



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 8 2 9 5 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 8 2 9 5 2]

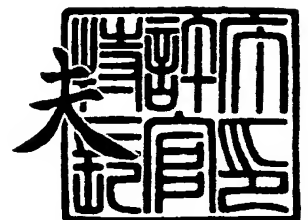
出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 2 8 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 2003-1515Z

【提出日】 平成15年 6月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 25/00

F01N 3/22

F01N 7/08

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 鈴木 誠

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 林 邦彦

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 15370

【出願日】 平成15年 1月23日

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 014708**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9708614**【プルーフの要否】** 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気ガス浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両走行用の主エンジンと、前記主エンジンよりも小排気量の補助エンジンとを備えた車両において、

前記補助エンジンから排出された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段を備え、

前記排気ガス浄化手段は、前記主エンジンから排出される排気熱により暖められる

ことを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 2】 前記補助エンジンは、車両用補機を駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 3】 車両走行用の主エンジンと、前記主エンジンよりも小排気量の補助エンジンとを備えた車両において、

前記主エンジンから排出される排気ガスと前記補助エンジンから排出される排気ガスとを集合する集合部を有する排気通路と、

前記排気通路に設けられた集合部により集合された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段と、

を備える

ことを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 4】 前記補助エンジンは、車両用補機を駆動することを特徴とする請求項 3 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 5】 前記主エンジンと前記集合部との間に配置され、前記主エンジンから排出された排気ガスを浄化する主エンジン排気ガス浄化手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 6】 前記主エンジン排気ガス浄化手段と前記集合部との間に配置され、前記主エンジンから排出された排気ガスの空燃比を検出する主エンジン空燃比検出手段をさらに備える



ことを特徴とする請求項 5 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 7】 前記排気通路は、前記主エンジン空燃比検出手段と前記集合部との間で複数の通路に分岐され、

前記複数の通路のうち少なくとも一つの通路が前記集合部に接続されている

ことを特徴とする請求項 6 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 8】 前記主エンジンと前記集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 1 空燃比検出手段と、

前記排気ガス浄化手段の下流に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 2 空燃比検出手段と、

前記第 1 空燃比検出手段により検出された空燃比及び前記第 2 空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記主エンジン及び前記補助エンジンそれぞれに吸入される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 9】 前記主エンジンと前記集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 3 空燃比検出手段と、

前記補助エンジンと前記集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 4 空燃比検出手段と、

前記第 3 空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記主エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御し、前記第 4 空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項 10】 前記主エンジンと前記集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 5 空燃比検出手段と、

前記集合部と前記排気ガス浄化手段との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第 6 空燃比検出手段と、

前記第 5 空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記主エンジンに

吸入される混合気の空燃比を制御し、前記第6空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて前記補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項3又は4に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項11】 前記排気ガス浄化手段の活性状態を判断する活性状態判断手段と、

前記活性状態判断手段により前記排気ガス浄化手段が不活性状態であると判断されたときに、前記補助エンジンを始動する補助エンジン始動手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項12】 前記排気ガス浄化手段の排気浄化触媒の温度を検出する温度検出手段と、

前記排気浄化触媒の温度が所定値以上であるときに前記補助エンジンを停止する補助エンジン停止手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項13】 前記排気ガス浄化手段はNO_x吸蔵型触媒であり、
前記NO_x吸蔵型触媒により吸蔵されるNO_x量が所定量以上となったときに、前記補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を理論空燃比よりリッチとなるように制御する空燃比リッチ化手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項14】 前記主エンジンの吸気バルブ位置を検出する第1バルブ位置検出手段と、

前記主エンジンの排気バルブ位置を検出する第2バルブ位置検出手段と、

前記補助エンジンの吸気バルブ位置を検出する第3バルブ位置検出手段と、

前記補助エンジンの排気バルブ位置を検出する第4バルブ位置検出手段と、

前記第1及び第2バルブ位置検出手段からの出力値に基づいて、前記主エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、前



記主エンジンの駆動を停止することを禁止し、前記第3及び第4バルブ位置検出手段からの出力値に基づいて、前記補助エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、前記補助エンジンの駆動を停止することを禁止するエンジン停止制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項1～13のいずれか1項に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項15】 前記主エンジンに吸入される吸入空気量を検出する第1吸入空気量検出手段と、

前記補助エンジンに吸入される吸入空気量を検出する第2吸入空気量検出手段と、

前記第1吸入空気量検出手段により検出された吸入空気量に応じて、前記主エンジンに噴射する燃料噴射量を制御し、前記第2吸入空気量検出手段により検出された吸入空気量に応じて、前記補助エンジンに噴射する燃料噴射量を制御する燃料噴射量制御手段と、

をさらに備える

ことを特徴とする請求項1～14のいずれか1項に記載の排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のエンジンを備えた車両における排気ガス浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

下記特許文献1には、2基のエンジンを搭載し、走行状況に応じてエンジンの一方または双方を使用して走行するようにした車両が記載されている。この車両によれば、第1エンジンの排気は、このエンジンから後方へ延出された排気マニホールドを通じてターボチャージャーのタービンに供給される。次に、排気は排気浄化触媒を収容したケースに排気管を通じて供給されて浄化される。さらに、排気は排気浄化触媒の下流に設けられた排気管を通じてサイレンサに入り、排気

音を低減された後、外部に放出される。また、第 2 エンジンの排気は、このエンジンから後方へ延出された排気マニホールドを通じて排気浄化触媒の下流に設けられた排気管に供給され、第 1 エンジンの排気に合流するようにされている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 6 - 9 3 8 5 5 号公報（第 3 - 4 頁、図 1）

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記車両では、第 2 エンジンから排出された排気は排気浄化触媒の下流で第 1 エンジンの排気と合流されて外部に排出されるため、第 2 エンジンから排出された排気ガス中の有害ガス成分が浄化されずに外部に排出されるという問題を有する。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、補助エンジンの排気ガス中の有害ガス成分を浄化することができ、排気エミッションの悪化を抑制することのできる排気ガス浄化装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る排気ガス浄化装置は、車両走行用の主エンジンと、主エンジンよりも小排気量の補助エンジンとを備えた車両において、補助エンジンから排出された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段を備え、排気ガス浄化手段は、主エンジンから排出される排気熱により暖機されることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

本発明に係る排気ガス浄化装置によれば、補助エンジンから排出された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段が主エンジンから排出される排気熱により暖機されるので、補助エンジンの動作頻度が低い場合であっても排気ガス浄化手段を活性状態に保つことができる。よって、補助エンジンの排気ガスを浄化することが可能となる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置では、補助エンジンが、車両用補機を駆動することが好適である。この場合、補助エンジンにより車両用補機が駆動されるので、主エンジンの運転状態に影響されることなく、車両用補機を効率の良い運転域で駆動することが可能となる。

【0009】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、車両走行用の主エンジンと、主エンジンよりも小排気量の補助エンジンとを備えた車両において、主エンジンから排出される排気ガスと補助エンジンから排出される排気ガスとを集合する集合部を有する排気通路と、排気通路に設けられた集合部により集合された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

この場合、主エンジンから排出される排気ガスと補助エンジンから排出される排気ガスとが排気通路に設けられた集合部で集合されて排気ガス浄化手段により浄化される。よって、一つの排気ガス浄化手段で主エンジン及び補助エンジンの排気ガスを浄化することが可能となる。

【0011】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置では、補助エンジンが、車両用補機を駆動することが好適である。この場合、補助エンジンにより車両用補機が駆動されるので、主エンジンの運転状態に影響されることなく、車両用補機を効率の良い運転域で駆動することが可能となる。

【0012】

本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンと集合部との間に、主エンジンから排出された排気ガスを浄化する主エンジン排気ガス浄化手段をさらに備えることが好ましい。

【0013】

このような構成とした場合、集合部の上流に配置された主エンジン排気ガス浄化手段により主エンジンの排気ガスが浄化されるので、集合部下流に設けられる排気ガス浄化手段で浄化すべき排気ガスの量が減少する。よって、排気ガス浄化手段を小型化することができる。

【0014】

本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジン排気ガス浄化手段と集合部との間に、主エンジンから排出された排気ガスの空燃比を検出する主エンジン空燃比検出手段をさらに備えることが好ましい。

【0015】

この場合、主エンジン空燃比検出手段が集合部の上流に配置されているため、補助エンジンの排気ガスによる影響を受けることなく主エンジンの排気ガスの空燃比を検出することができる。よって、主エンジンの空燃比を正確に検出することが可能となる。

【0016】

本発明に係る排気ガス浄化装置では、排気通路が主エンジン空燃比検出手段と集合部との間で複数の通路に分岐され、これら複数の通路のうち少なくとも一つの通路が集合部に接続されていることが好ましい。

【0017】

このような構成とすれば、主エンジンから排気ガス浄化手段に流入する排気ガスの量が減少する。そのため、主エンジンから排出された低温の排気ガスによる排気ガス浄化手段の温度低下が抑制されるので、補助エンジンから排出された排気ガスの浄化率の低下を抑制することが可能となる。

【0018】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンと集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第1空燃比検出手段と、排気ガス浄化手段の下流に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第2空燃比検出手段と、第1空燃比検出手段により検出された空燃比及び第2空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて主エンジン及び補助エンジンそれぞれに吸入される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0019】

この場合、主エンジンと集合部との間に配置された第1空燃比検出手段により検出された空燃比、及び、排気ガス浄化手段の下流に配置された第2空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて、主エンジン及び補助エンジンそれぞれ

に吸入される混合気の空燃比が制御される。よって、補助エンジンの空燃比を直接的に検出することなく補助エンジンの空燃比を制御することが可能となる。

【0 0 2 0】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンと集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第3空燃比検出手段と、補助エンジンと集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第4空燃比検出手段と、第3空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて主エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御し、第4空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0 0 2 1】

この場合、第3空燃比検出手段が主エンジンと集合部との間に配置され、第4空燃比検出手段が補助エンジンと集合部との間に配置されているため、第3空燃比検出手段が主エンジンの排気ガスの空燃比を、第4空燃比検出手段が補助エンジンの排気ガスの空燃比を、それぞれお互いに影響されることなく検出することができる。よって、主エンジン及び補助エンジンそれぞれの空燃比を高精度に制御することが可能となる。

【0 0 2 2】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンと集合部との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第5空燃比検出手段と、集合部と排気ガス浄化手段との間に配置され、排気ガスの空燃比を検出する第6空燃比検出手段と、第5空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて主エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御し、第6空燃比検出手段により検出された空燃比に基づいて補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を制御する空燃比制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0 0 2 3】

この場合、第5空燃比検出手段が主エンジンと集合部との間に配置され、第6空燃比検出手段が集合部と排気ガス浄化手段との間に配置されているため、補助エンジンの排気ガスにより第6空燃比検出手段を早期に活性化することができる

。よって、早期に空燃比制御を開始することが可能となる。

【0024】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、排気ガス浄化手段の活性状態を判断する活性状態判断手段と、活性状態判断手段により排気ガス浄化手段が不活性状態であると判断されたときに、補助エンジンを始動する補助エンジン始動手段とをさらに備えることが好適である。

【0025】

この場合、排気ガス浄化手段が不活性状態であると判断されたときに補助エンジンが始動されるため、補助エンジンの排気ガスにより排気ガス浄化手段を昇温して活性化することが可能となる。

【0026】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、排気ガス浄化手段の排気浄化触媒の温度を検出する温度検出手段と、排気浄化触媒の温度が所定値以上であるときに補助エンジンを停止する補助エンジン停止手段とをさらに備えることが好適である。

【0027】

この場合、排気浄化触媒の温度が所定値以上であるときに補助エンジンが燃料カットなどにより停止されるため、補助エンジンに吸入された空気は、排気浄化触媒に圧送される。この圧送される空気により排気浄化触媒が冷却されるため、排気浄化触媒が過熱状態になることを防止することができ、排気浄化触媒の浄化能力の劣化を防止することが可能となる。

【0028】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置では、排気ガス浄化手段が NO_x 吸蔵型触媒であり、 NO_x 吸蔵型触媒により吸蔵される NO_x 量が所定量以上となったときに、補助エンジンに吸入される混合気の空燃比を理論空燃比よりリッチとなるように制御する空燃比リッチ化手段をさらに備えることが好適である。

【0029】

この場合、 NO_x 吸蔵型触媒により吸蔵される NO_x 量が所定量以上となったときに、車両の駆動に関係しない補助エンジンの空燃比をリッチ化することによ

りリーンNO_x吸蔵型触媒の還元処理を行うことができるので、ドライバビリティを損なうことなく排気エミッションを低減することが可能となる。

【0030】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンの吸気バルブ位置を検出する第1バルブ位置検出手段と、主エンジンの排気バルブ位置を検出する第2バルブ位置検出手段と、補助エンジンの吸気バルブ位置を検出する第3バルブ位置検出手段と、補助エンジンの排気バルブ位置を検出する第4バルブ位置検出手段と、第1及び第2バルブ位置検出手段からの出力値に基づいて、主エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、主エンジンの駆動を停止することを禁止し、第3及び第4バルブ位置検出手段からの出力値に基づいて、補助エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、補助エンジンの駆動を停止することを禁止するエンジン停止制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0031】

この場合、主エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、主エンジンの駆動を停止することが禁止され、補助エンジンの吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると判断されたときには、補助エンジンの駆動を停止することが禁止される。よって、停止しているエンジンの吸気管に稼動中のエンジンの排気ガスが逆流することを防止することができ、停止中のエンジンが再始動されるとき燃焼変動を抑制することが可能となる。

【0032】

また、本発明に係る排気ガス浄化装置は、主エンジンに吸入される吸入空気量を検出する第1吸入空気量検出手段と、補助エンジンに吸入される吸入空気量を検出する第2吸入空気量検出手段と、第1吸入空気量検出手段により検出された吸入空気量に応じて、主エンジンに噴射する燃料噴射量を制御し、第2吸入空気量検出手段により検出された吸入空気量に応じて、補助エンジンに噴射する燃料噴射量を制御する燃料噴射量制御手段とをさらに備えることが好適である。

【0033】

この場合、主エンジン及び補助エンジンに吸入される吸入空気量がそれぞれ個

別に検出されるため、吸入空気量を高精度に検出することができる。また、この検出された吸入空気量に応じて主エンジン及び補助エンジンに噴射する燃料噴射量が制御されたため、主エンジン及び補助エンジンの空燃比を高精度に制御することが可能となる。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0035】

（第1実施形態）

まず、図1を用いて、第1実施形態に係る排気ガス浄化装置1Aの全体構成について説明する。

【0036】

排気ガス浄化装置1Aは、車両走行用のメインエンジン（主エンジン）5と、メインエンジン5よりも小排気量の補機駆動用のサブエンジン（補助エンジン）6とを備えている。

【0037】

また、排気ガス浄化装置1Aは、メインエンジン5及びサブエンジン6から排出される排気ガスを浄化する排気浄化触媒4と、排気浄化触媒4の上流側及び下流側に取り付けられた空燃比センサ45a、45bと、空燃比センサ45a、45bの出力値に基づいてメインエンジン5及びサブエンジン6の空燃比を制御する電子制御装置9とを備えている。

【0038】

メインエンジン5には、トランスミッション10が連結されていて、メインエンジン5とトランスミッション10との連結部分にはメインスタータ20が配設されている。また、メインエンジン5のクランク軸（駆動軸）5aには、メインエンジン5の駆動力の伝達を断続する電磁クラッチ30が設けられている。そして、メインエンジン5から出力された駆動力は電磁クラッチ30を介してメインクランクプーリー5bに伝達される。

【0039】

サブエンジン 6 は、排気量が、例えば 100～150 cc のガソリンエンジンであり、例えば、ロングストローク化や膨張比を大きくすること等により熱効率を向上させている。サブエンジン 6 には、図示しないギヤを介してサブスタータ 22 が取り付けられている。また、サブエンジン 6 のクランク軸（駆動軸）6 b には、ワンウェイクラッチ 60 を介して、サブエンジン 6 の駆動力を増幅するプラネタリギヤユニット 7 が接続されている。

【0040】

このワンウェイクラッチ 60 によれば、サブエンジン 6 から出力された駆動力はプラネタリギヤユニット 7 に伝達されるが、ベルト B1 及びプラネタリギヤユニット 7 を介して伝達されるメインエンジン 5 の駆動力は遮断される。

【0041】

プラネタリギヤユニット 7 は、サンギヤ 7 a と、このサンギヤ 7 a の周囲に配置されたプラネタリギヤ 7 b と、このプラネタリギヤ 7 b のさらに外周に配置されたリングギヤ 7 c と、プラネタリギヤ 7 b を保持するプラネタリキャリア 7 d とからなる。

【0042】

クランク軸 6 b は、サンギヤ 7 a に接続されており、サンギヤ 7 a に入力されたサブエンジン 6 の駆動力は、プラネタリギヤユニット 7 のギヤ比（減速比）に応じて増幅され、プラネタリキャリア 7 d から出力される。

【0043】

ここで、プラネタリギヤユニット 7 のギヤ比は、サンギヤ 7 a の歯数を Z_s 、リングギヤ 7 c の歯数を Z_i とすると、次式で表される。

【0044】

【数 1】

$$\text{ギヤ比} = \frac{1 + \rho}{\rho} \quad \dots (1)$$

$$\text{ただし、} \rho = \frac{Z_s}{Z_i}$$

本実施形態ではギヤ比を 6 とした。従って、このプラネタリギヤユニット 7 により、サブエンジン 6 の駆動力は 6 倍に増幅され、回転数は 1 / 6 倍に減速される。このギヤ比は、サブエンジン 6 の駆動力及びメインエンジン 5 の最大起動トルク等に基づいて定められる。

【0 0 4 5】

プラネタリキャリア 7 d から出力された駆動力は、サブクランクプーリー 6 c に伝達される。本実施形態において、サブクランクプーリー 6 c には、大径プーリー 6 d と大径プーリー 6 d より直径の小さい小径プーリー 6 e とを備えたダブルプーリーを用いた。

【0 0 4 6】

小径プーリー 6 e とメインクランクプーリー 5 b とにはベルト B 1 が掛けられており、ベルト B 1 により小径プーリー 6 e とメインクランクプーリー 5 b との間で駆動力の伝達が行われる。

【0 0 4 7】

本実施形態において、小径プーリー 6 e とメインクランクプーリー 5 b とのプーリー比は 2 . 5 に設定されている。ただし、このプーリー比は 2 . 5 に限られるものではない。このようにプーリー比を設定することにより、メインエンジン 5 に伝達される駆動力をさらに増幅（2 . 5 倍）することができる。

【0 0 4 8】

ここで、メインクランクプーリー 5 b と小径プーリー 6 e とのプーリー比及びプラネタリギヤユニット 7 の組合せにより、サブエンジン 6 の駆動力は 1 5 倍に増幅されると共に、回転数は 1 / 1 5 倍に減速される。

【0 0 4 9】

ウォーターポンプ、オルタネータ、パワーステアリングポンプ、エアコンコンプレッサなどの補機（車両用補機）8に取り付けられたプーリー8aにはベルトB2が掛けられており、大径プーリー6dが回転されることにより補機8に取り付けられたプーリー8aが回転され、補機8が駆動される。

【0050】

メインエンジン5では、エアクリーナ200から吸入された空気が、インテークパイプ220に設けられた電子制御スロットルバルブ230により絞られ、インテークマニホールド240内を通り、メインエンジン5に形成された各気筒に吸入される。ここで、エアクリーナ200から吸入された空気の量は、エアクリーナ200と電子制御スロットルバルブ230との間に配置されたエアフローメータ210により検出される。即ち、エアフローメータ210は、第1吸入空気量検出手段として機能する。なお、本実施形態では、エアフローメータ210としてホットワイヤー型のものが用いられている。

【0051】

インテークマニホールド240には、燃料を噴射するインジェクタ244が設けられており、各インジェクタ244には加圧された燃料が導かれている。そして、各気筒では、吸入空気と燃料との混合気が燃焼し、その燃焼後の排気ガスはエキゾーストマニホールド250へ排出される。

【0052】

エキゾーストマニホールド250にはエキゾーストパイプ260が接続されている。エキゾーストパイプ260の下流には排気浄化触媒4が配設されており、この排気浄化触媒4には触媒の温度を検出する触媒温度センサ51が取り付けられている。即ち、触媒温度センサ51は、温度検出手段として機能する。

【0053】

排気浄化触媒4は三元触媒であり、排気ガス中の炭化水素（HC）及び一酸化炭素（CO）の酸化と、窒素酸化物（NO_x）の還元を同時に行い、排気ガス中の有害ガス成分を無害な二酸化炭素（CO₂）、水蒸気（H₂O）及び窒素（N₂）に清浄化するものである。即ち、排気浄化触媒260は、排気ガス浄化手段として機能する。

【0054】

排気浄化触媒 4 は、特定の活性温度以上にならないと機能せず、排気浄化触媒 4 の温度が低いときには有害成分を十分に浄化できない。

【0055】

サブエンジン 6 では、エアクリーナ 202 から吸入された吸入空気が、インテークパイプ 222 に設けられた電子制御スロットルバルブ 232 により絞られてサブエンジン 6 に形成された気筒に吸入される。ここで、エアクリーナ 202 から吸入された空気の量は、エアクリーナ 202 と電子制御スロットルバルブ 232 との間に配置されたエアフローメータ 212 により検出される。即ち、エアフローメータ 212 は、第 2 吸入空気量検出手段として機能する。なお、本実施形態ではエアフローメータ 212 としてホットワイヤー型のものが用いられている。

【0056】

インテークパイプ 222 には、燃料を噴射するインジェクタ 246 が設けられており、インジェクタ 246 には加圧された燃料が導かれる。そして、気筒内では、吸入空気と燃料との混合気が燃焼し、その燃焼後の排気ガスはエキゾーストパイプ 262 へ排気される。

【0057】

エキゾーストパイプ 262 は、排気浄化触媒 4 の上流に設けられている集合部 264 においてメインエンジン 5 のエキゾーストパイプ 260 と集合されている。これにより、エキゾーストパイプ 262 に排出されたサブエンジン 6 の排気ガスは、メインエンジン 5 の排気ガスと集合され、排気浄化触媒 4 により浄化される。

【0058】

電子制御装置 9 は、メインエンジン 5 の運転を制御するメインエンジン用電子制御ユニット（以下、メイン ECU という）40 及びサブエンジン 6 の運転を制御するサブエンジン用電子制御ユニット（以下、サブ ECU という）50 を備えている。

【0059】

メイン ECU 40 には、メインエンジン 5 のクランク位置を検出するクランクポジションセンサ 41、アクセル開度を検出するアクセル開度センサ 42、メインエンジン 5 に吸入される空気の温度を検出する吸入空気温度センサ 43、冷却水温度を検出する水温センサ 44、メインエンジン 5 に吸入される空気量を検出するエアフローメータ 210 及び吸入される空気の圧力を検出する吸気圧センサ 45 などが接続されている。また、エンジン ECU 40 は、電磁クラッチ 30 を解放・係合するドライバ及びインジェクタ 244 を駆動するドライバなどを備えている。

【0060】

ここで、クランクポジションセンサ 41 により検出されたメインエンジン 5 のクランク位置に基づいて、メインエンジン 5 の吸気バルブ及び排気バルブそれぞれのバルブ位置が求められる。即ち、クランクポジションセンサ 41 は、第1、第2バルブ位置検出手段としても機能する。

【0061】

メイン ECU 40 は、その内部に演算を行うマイクロプロセッサ、このマイクロプロセッサに各処理を実行させるためのプログラム等を記憶する ROM、演算結果などの各種データを記憶する RAM 及び図示しない 12V バッテリによってその記憶内容が保持されるバックアップ RAM 等を有している。

【0062】

ECU 40 の内部には、インジェクタ 244 によって噴射される燃料噴射量を制御することにより混合気の空燃比を制御する空燃比制御部 40a が構築されており、ECU 40 は、メインエンジン 5 の燃料噴射量制御手段及び空燃比制御手段として機能する。

【0063】

また、ECU 40 の内部には、点火プラグにより混合気に点火を行う点火時期を算出する点火時期算出部 40b、電磁クラッチ 30 の解放・係合を制御する電磁クラッチ制御部 40c、補機 8 の負荷を増減する負荷制御部 40d 及びメインエンジン 5 又はサブエンジン 6 が停止することを禁止するエンジン停止制御部 40e などが構築されている。即ち、ECU 40 は、点火時期算出手段、電磁クラ

ッチ制御手段、負荷制御手段及びエンジン停止制御手段として機能する。

【0064】

サブECU50には、アクセル開度を検出するアクセル開度センサ、排気浄化触媒260の温度を検出する触媒温度センサ（温度検出手段）51、サブエンジン6のクランク位置を検出するクランクポジションセンサ52及びサブエンジン6に吸入される空気量を検出するエアフローメータ212などが接続されている。

【0065】

ここで、クランクポジションセンサ52により検出されたサブエンジン6のクランク位置に基づいて、サブエンジン6の吸気バルブ及び排気バルブそれぞれのバルブ位置が求められる。即ち、クランクポジションセンサ52は、第3、第4バルブ位置検出手段として機能する。

【0066】

サブECU50は、メインECU40と同様に、マイクロプロセッサ等により構成されている。

【0067】

サブECU50の内部には、触媒温度センサ51からの出力値等に基づいてサブエンジン6を停止あるいは再始動させるサブエンジン始動部50aなどが構築されており、サブECU50は、補助エンジン停止手段及び補助エンジン始動手段として機能する。また、サブECU50は、各種センサからの出力値に基づいて、燃料噴射量や点火時期などの最適値を算出し、算出した値に基づいて、サブエンジン6の運転を制御する。即ち、サブECU50は、サブエンジン6の燃料噴射量制御手段及び空燃比制御手段として機能する。

【0068】

なお、メインECU40とサブECU50とは通信回線48で接続されており、相互にデータの交換が可能となるように構成されている。

【0069】

次に、図2を参照しながらメインエンジン5における空燃比フィードバック制御について簡単に説明する。サブエンジン6での空燃比フィードバック制御は、

メインエンジン 5 における制御と同一又は同等であるので説明を省略する。

【0070】

空燃比フィードバック制御は、排気エミッションを低減させるために、混合気の空燃比が理論空燃比になるように制御するものである。この空燃比フィードバック制御は、メイン ECU 40 に接続された各種センサ類からの検出結果に基づいて、メイン ECU 40 内の ROM に内蔵されたプログラムによって実行される。

【0071】

本実施形態の空燃比センサ 45a, 45b は、O₂センサである（以下、空燃比センサ 45a を O₂センサ 45a と、空燃比センサ 45b を O₂センサ 45b という）。O₂センサ 45a はメインエンジン 5 と集合部 264 との間に取り付けられており、O₂センサ 45b は排気浄化触媒 4 の下流側に取り付けられている。O₂センサ 45a 及び 45b は、排気ガス中の酸素濃度に応じてその出力が変化するという特性を有しており、O₂センサ 45a 及び 45b の出力から、メインエンジン 5 で燃焼された混合気の空燃比が理論空燃比に対してリッチであるかリーンであるかをオン・オフ的に検出することができる。なお、O₂センサ 45a, 45b の代わりに、メインエンジン 5 で燃焼された混合気の空燃比をリニアに検出することのできる全域空燃比センサ（リニア空燃比センサ）を用いてもよい。

【0072】

上述した各種センサ類からの出力を基に、メイン ECU 40 は、以下に説明する空燃比フィードバック制御や他の補正制御を行って最終的に燃料噴射量 TAU を決定し、インジェクタ 244 から決定された燃料噴射量 TAU の燃料を噴射させる。

【0073】

メインエンジン 5 を運転する際の燃料噴射量 TAU は、次のように決定される。

【0074】

$$TAU = \alpha \times TAUP \times EFTOTAL + \beta \quad \cdots (1)$$

ここで、TAUPは吸入空気量及びエンジン回転数から決定される基本燃料噴射量であり、この基本燃料噴射量TAUPを機関運転状態に応じて補正することにより、最終的な燃料噴射量TAUを決定する。なお、基本燃料噴射量TAUPは、吸気圧とエンジン回転数から求める場合や、アクセル開度とエンジン回転数とから求める場合も考えられる。

【0075】

また、EFTOTALは、空燃比反映トータル値である。空燃比反映トータル値EFTOTALは、例えば、吸気温度による吸気温度補正值などの空燃比を目標空燃比とするために基本燃料噴射量TAUを補正する成分であり、この値を用いて空燃比フィードバック制御を行う。 α 及び β は、始動直後の暖機増量補正值や加速時の加速増量補正值などの他の補正成分である。このEFTOTALは、例えば、空燃比フィードバック補正係数FAFと空燃比学習値KGとの和で表される。即ち、この場合、上記(1)式は次のように表される。

【0076】

$$TAU = \alpha \times TAUP \times (FAF + KG) + \beta \quad \dots (2)$$

空燃比フィードバック補正係数FAFは、O₂センサ45a、45bによって排気ガス中の酸素濃度から空燃比を検出して、この空燃比が目標空燃比になるようにフィードバック補正するためのものである。例えば、空燃比を理論空燃比とする際には、図2(a)及び図2(b)に示されるように、O₂センサ45a、45bによって検出された空燃比が理論空燃比よりもリッチである間は空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、O₂センサ45a、45bによって検出された空燃比がリッチからリーンに変わったときには応答性向上を考慮して燃料噴射量を増量する値がスキップ的に与えられる。

【0077】

逆に、O₂センサ45a、45bによって検出された空燃比が理論空燃比よりもリーンである間は空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、O₂センサ45a、45bによって検出された空燃比がリーンからリッチに変わったときには応答性向上を考慮して燃料噴射量を

減量する値がスキップ的に与えられる。このようにして、空燃比を常に理論空燃比に維持すべく、空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ が生成される。

【0078】

なお、 O_2 センサ 45 a, 45 b の検出遅れを考慮して、空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ に図 2 (c) に示されるような遅れ時間 $D T 1$ 、 $D T 2$ を設定する場合もある。

【0079】

一方、空燃比学習値 $K G$ は、インジェクタ 244 や O_2 センサ 45 a, 45 b などの機関の個体差や経時変化を反映させるための補正值である。空燃比学習値 $K G$ は、空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ を平均化処理した空燃比フィードバック補正係数 $F A F A V$ から生成される。

【0080】

空燃比フィードバック補正平均値 $F A F A V$ がリーン寄りの値をとる場合には、燃料噴射量 $T A U$ を増加させるべく、空燃比学習値 $K G$ は増加される。これとは反対に、空燃比フィードバック補正平均値 $F A F A V$ がリッチ寄りの値をとる場合には、燃料噴射量 $T A U$ を減少させるべく、空燃比学習値 $K G$ は減少される。

【0081】

なお、空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ を用いて空燃比フィードバック制御を行っていれば、このような空燃比学習値 $K G$ を用いなくても、 O_2 センサ 45 a, 45 b の出力に基づく空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ によって空燃比は最終的には理論空燃比に補正される。しかし、機関の個体差や経時変化を反映させてより精度の高い制御を行うため、また、より早期に空燃比を理論空燃比とするために、オープンループ制御中のみならずフィードバック制御中も空燃比学習値 $K G$ が反映される。なお、この空燃比学習値 $K G$ は、学習後にメイン ECU 40 内のバックアップ RAM 内に記憶され、必要時に読み出される。

【0082】

上述した空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ や空燃比学習値 $K G$ などは、メイン ECU 40 内の ROM に格納されたプログラムによって演算・更新される。

メイン ECU 40 において演算された空燃比フィードバック補正係数 FAF や空燃比学習値 KG などに基づいて、燃料噴射量 TAU が決定され、燃料が噴射される。

【0083】

次に、図 3 を用いて、排気ガス浄化装置 1A の動作について説明する。図 3 は、排気ガス浄化装置 1A における空燃比フィードバック制御を示すフローチャートである。

【0084】

ステップ S100 では、メインエンジン 5 に吸入される吸入空気量がエアフローメータ 210 からメイン ECU 40 に読み込まれ、サブエンジン 6 に吸入される吸入空気量がエアフローメータ 212 からサブ ECU 50 に読み込まれる。

【0085】

ステップ S102 では、ステップ S100 で読み込まれたメインエンジン 5 及びサブエンジン 6 それぞれに吸入される吸入空気量に基づいて、上記 (2) 式によりメインエンジン 5 及びサブエンジン 6 それぞれの燃料噴射量 TAU が算出される。

【0086】

ステップ S104 では、ステップ S102 で算出されたメインエンジン 5 及びサブエンジン 6 それぞれの燃料噴射量 TAU に応じた時間の間インジェクタ 244 及びインジェクタ 246 が開弁され、メインエンジン 5 及びサブエンジン 6 において燃料噴射が行われる。そして、吸入された空気と噴射された燃料とが混合されて各エンジンに形成された気筒に吸入され、気筒内で燃焼される。その燃焼後の排気ガスはエキゾーストパイプ 260、262 へ排気される。

【0087】

ステップ S106 では、排気浄化触媒 4 の上流側に取り付けられた O₂ センサ 45a 及び排気浄化触媒 4 の下流側に取り付けられた O₂ センサ 45b それぞれから、排気ガス中の酸素濃度に基づく混合気空燃比に応じた出力信号が読み込まれる。

【0088】

ステップS108では、触媒上流に取り付けられたO₂センサ45aの出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、O₂センサ45aの出力がリッチではないと判断されたときにはステップS110に処理が進む。一方、O₂センサ45aの出力がリッチであると判断されたときにはステップS118に処理が移行する。

【0089】

ステップS110では、触媒下流に取り付けられたO₂センサ45bの出力信号に基づいて算出された空燃比学習値KGが、リッチ側にずれているか否かが判断される。ここで、ステップS110が否定されたときには、ステップS112でサブエンジン6の燃料噴射量TAUをリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、処理から抜ける。一方、ステップS110が肯定されたときには、ステップS114に処理が進む。

【0090】

ステップS114では、サブエンジン6の燃料噴射量TAUをリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられる。

【0091】

次に、ステップS116では、メインエンジン5の燃料噴射量TAUをリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、処理から抜ける。

【0092】

上記ステップS108が肯定されたときには、ステップS118で、触媒下流に取り付けられたO₂センサ45bの出力信号に基づいて算出された空燃比学習値KGが、リーン側にずれているか否かが判断される。ここで、ステップS118が否定されたときには、ステップS124でサブエンジン6の燃料噴射量TAUをリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、処理から抜ける。一方、ステップS118が肯定されたときには、ステップS120に処理が進む。

【0093】

ステップS120では、サブエンジン6の燃料噴射量TAUをリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられる。

【0094】

次に、ステップS122では、メインエンジン5の燃料噴射量TAUをリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、処理から抜ける。

【0095】

本実施形態の構成によれば、排気浄化触媒4の上流側及び下流側にO₂センサ45a、45bを取り付け、メインエンジン5及びサブエンジン6の空燃比フィードバック制御をおこなうことにより、メインエンジン5及びサブエンジン6の空燃比を適切に制御することができるので、排気エミッションを低減することが可能となる。

【0096】

(第2実施形態)

次に、図4を用いて、第2実施形態に係る排気ガス浄化装置1Bの全体構成について説明する。なお、図4において第1実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

【0097】

本実施形態が第1実施形態と異なるのは、メインエンジン5と集合部264との間に取り付けられているO₂センサ45aと、排気浄化触媒4の下流側に取り付けられているO₂センサ45bとに加えて、サブエンジン6と集合部264との間にO₂センサ45cがさらに取り付けられている点である。

【0098】

次に、図5を用いて排気ガス浄化装置1Bにおける空燃比フィードバック制御について説明する。

【0099】

ステップS200では、メインエンジン5に吸入される吸入空気量がエアフロ

ーメータ 210 からメイン ECU 40 に読み込まれ、サブエンジン 6 に吸入される吸入空気量がエアフローメータ 212 からサブ ECU 50 に読み込まれる。

【0100】

ステップ S202 では、ステップ S200 で読み込まれたメインエンジン 5 及びサブエンジン 6 それぞれに吸入される吸入空気量に基づいて、上記 (2) 式によりメインエンジン 5 及びサブエンジン 6 それぞれの燃料噴射量 TAU が算出される。

【0101】

ステップ S204 では、ステップ S202 で算出されたメインエンジン 5 及びサブエンジン 6 それぞれの燃料噴射量 TAU に応じた時間の間インジェクタ 244 及びインジェクタ 246 が開弁され、メインエンジン 5 及びサブエンジン 6 において燃料噴射が行われる。そして、吸入された空気と噴射された燃料とが混合されて各エンジンに形成された気筒に吸入され、気筒内で燃焼される。その燃焼後の排気ガスはエキゾーストパイプ 260, 262 へ排気される。

【0102】

ステップ S206 では、エキゾーストパイプ 260 に取り付けられた O₂ センサ 45a、エキゾーストパイプ 262 に取り付けられた O₂ センサ 45c 及び排気浄化触媒 4 の下流に取り付けられた O₂ センサ 45b それぞれから、排気ガス中の酸素濃度に基づく混合気の空燃比に応じた出力信号が読み込まれる。

【0103】

ステップ S208 では、エキゾーストパイプ 260 に取り付けられた O₂ センサ 45a の出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、O₂ センサ 45a の出力がリッチではないと判断されたときにはステップ S210 に処理が進む。一方、O₂ センサ 45a の出力がリッチであると判断されたときにはステップ S218 に処理が移行する。

【0104】

ステップ S210 では、エキゾーストパイプ 262 に取り付けられた O₂ センサ 45c の出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、ステップ S210 が否定されたときには、ステップ S212 でサブエンジン 6 の燃料噴射量

T A U をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、ステップ S 2 2 6 に処理が移行する。一方、ステップ S 2 1 0 が肯定されたときには、ステップ S 2 1 4 に処理が進む。

【0105】

ステップ S 2 1 4 では、サブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられる。

【0106】

次に、ステップ S 2 1 6 では、メインエンジン 5 の燃料噴射量 T A U をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、ステップ S 2 2 6 に処理が移行する。

【0107】

上記ステップ S 2 0 8 が肯定されたときには、ステップ S 2 1 8 で、エキゾーストパイプ 2 6 2 に取り付けられた O₂ センサ 4 5 c の出力がリーンか否かについての判断が行われる。ここで、ステップ S 2 1 8 が否定されたときには、ステップ S 2 2 4 でサブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、ステップ S 2 2 6 に処理が移行する。一方、ステップ S 2 1 8 が肯定されたときには、ステップ S 2 2 0 に処理が進む。

【0108】

ステップ S 2 2 0 では、サブエンジン 6 の燃料噴射量 T A U をリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられる。

【0109】

次に、ステップ S 2 2 2 では、メインエンジン 5 の燃料噴射量 T A U をリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数 F A F に対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、ステップ S 2 2 6 に処理が移行する。

【0110】

ステップ S 2 2 6 では、触媒下流に取り付けられた O₂ センサ 4 5 b の出力信号に基づいて空燃比学習値 K G が求められる。

【0 1 1 1】

次に、ステップ S 2 2 8 では、ステップ S 2 2 6 で求められた空燃比学習値 K G が、リーン側にずれているか否かが判断される。ここで、ステップ S 2 2 8 が否定されたときには、ステップ S 2 3 0 で、サブエンジン 6 の空燃比フィードバック補正係数 F A F のリーンスキップ量が増大され、その後、処理から抜ける。一方、ステップ S 2 2 8 が肯定されたときには、ステップ S 2 3 2 に処理が移行する。

【0 1 1 2】

ステップ S 2 3 2 では、サブエンジン 6 の空燃比フィードバック補正係数 F A F のリッチスキップ量が増大され、その後、処理から抜ける。

【0 1 1 3】

本実施形態の構成によれば、O₂ センサ 4 5 a がメインエンジン 5 の混合気 of 空燃比を、O₂ センサ 4 5 c がサブエンジン 6 の混合気 of 空燃比を、それぞれお互いに影響されることなく検出することができる。よって、メインエンジン 5 及びサブエンジン 6 それぞれの空燃比を高精度に制御することが可能となる。

【0 1 1 4】

(第 3 実施形態)

次に、図 6 を用いて、第 3 実施形態に係る排気ガス浄化装置 1 C の全体構成について説明する。なお、図 6 において第 1 実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

【0 1 1 5】

本実施形態が第 1 実施形態と異なるのは、排気浄化触媒 4 の下流側に取り付けられている O₂ センサ 4 5 b に代えて、集合部 2 6 4 と排気浄化触媒 4 との間に O₂ センサ 4 5 d が取り付けられている点である。

【0 1 1 6】

次に、図 7 を用いて排気ガス浄化装置 1 C における空燃比フィードバック制御について説明する。

【0117】

ステップS300では、メインエンジン5に吸入される吸入空気量がエアフローメータ210からメインECU40に読み込まれ、サブエンジン6に吸入される吸入空気量がエアフローメータ212からサブECU50に読み込まれる。

【0118】

ステップS302では、ステップS300で読み込まれたメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれに吸入される吸入空気量に基づいて、上記(2)式によりメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれの燃料噴射量TAUが算出される。

【0119】

ステップS304では、ステップS302で算出されたメインエンジン5及びサブエンジン6それぞれの燃料噴射量TAUに応じた時間の間インジェクタ244及びインジェクタ246が開弁され、メインエンジン5及びサブエンジン6において燃料噴射が行われる。そして、吸入された空気と噴射された燃料とが混合されて各エンジンに形成された気筒に吸入され、気筒内で燃焼される。その燃焼後の排気ガスはエキゾーストパイプ260、262へ排気される。

【0120】

ステップS306では、集合部264の上流側に取り付けられたO₂センサ45a及び集合部264の下流側に取り付けられたO₂センサ45dそれぞれから、排気ガス中の酸素濃度に基づく混合気の空燃比に応じた出力信号が読み込まれる。

【0121】

ステップS308では、集合部264上流に取り付けられたO₂センサ45aの出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、O₂センサ45aの出力がリッチではないと判断されたときにはステップS310に処理が進む。一方、O₂センサ45aの出力がリッチであると判断されたときにはステップS318に処理が移行する。

【0122】

ステップS310では、集合部264下流に取り付けられたO₂センサ45d

の出力がリッチか否かについての判断が行われる。ここで、ステップS310が否定されたときには、ステップS312でサブエンジン6の燃料噴射量TAUをリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、処理から抜ける。一方、ステップS310が肯定されたときには、ステップS314に処理が進む。

【0123】

ステップS314では、サブエンジン6の燃料噴射量TAUをリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられる。

【0124】

次に、ステップS316では、メインエンジン5の燃料噴射量TAUをリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられ、その後、処理から抜ける。

【0125】

上記ステップS308が肯定されたときには、ステップS318で、集合部264下流に取り付けられたO₂センサ45dの出力がリーンか否かについての判断が行われる。ここで、ステップS318が否定されたときには、ステップS324でサブエンジン6の燃料噴射量TAUをリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、処理から抜ける。一方、ステップS318が肯定されたときには、ステップS320に処理が進む。

【0126】

ステップS320では、サブエンジン6の燃料噴射量TAUをリッチ側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に増量する値が与えられる。

【0127】

次に、ステップS322では、メインエンジン5の燃料噴射量TAUをリーン側に制御するために空燃比フィードバック補正係数FAFに対して燃料噴射量を徐々に減量する値が与えられ、その後、処理から抜ける。

【0128】

本実施形態の構成によれば、サブエンジン 6 の排気ガスにより O₂ センサ 45 d を早期に活性化することができ、早期に空燃比制御を開始することが可能となる。よって、排気エミッションを低減することが可能となる。

【0129】

(第 4 実施形態)

次に、図 8 を用いて、第 4 実施形態に係る排気ガス浄化装置 1 D の全体構成について説明する。なお、図 8 において第 1 実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

【0130】

本実施形態が第 1 実施形態と異なるのは、サブエンジン 6 のクランク軸にワンウェイクラッチ 60 が取り付けられていない点である。

【0131】

次に、図 9 を参照して、排気ガス浄化装置 1 D におけるサブエンジン 6 による触媒の活性化処理について説明する。

【0132】

ステップ S 400 では、メインエンジン 5 を再始動させるか否かについての判断が行われる。メインエンジン 5 の再始動判断は、例えば、アクセルペダルが踏み込まれているか否か等により判断される。

【0133】

メインエンジン 5 を再始動させる必要が無いと判断されたときには、この処理を終了する。一方、メインエンジン 5 を再始動させる必要があると判断されたときにはステップ S 402 に処理が進む。

【0134】

ステップ S 402 では、サブエンジン 6 がサブスタータモータ 22 によりクランキングされると共に、サブエンジン 6 への燃料供給と点火とが開始され、サブエンジン 6 が始動される。

【0135】

ステップ S 404 では、サブエンジン 6 の排気ガスを用いて排気浄化触媒 4 の

昇温が行われる。このため、サブエンジン 6 は、例えば、点火時期を遅角させ、また、空燃比をリーン（例えば、空燃比 16）にして運転される。

【0136】

ステップ S406 では、メインエンジン 5 がメインスタータモータ 20 によりクランキングされると共に、メインエンジン 5 への燃料供給と点火とが開始され、メインエンジン 5 が始動される。

【0137】

ステップ S408 では、排気浄化触媒 4 の温度が予め設定された所定の温度（例えば、250℃）以上か否かについての判断が行われる。ここで、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度より低いときには、サブエンジン 6 の運転状態を変更することなく処理から抜ける。一方、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度以上のときには、ステップ S410 に処理が進む。

【0138】

ステップ S410 では、サブエンジン 6 の空燃比が理論空燃比に制御されると共に、点火時期も遅角状態から通常の点火時期に戻される。

【0139】

このように、車両の駆動に関係しないサブエンジン 6 の空燃比をリーン化し、また、点火時期を遅角することにより、ドライバビリティを損なうことなく排気浄化触媒 4 を早期に活性化することができる。なお、サブエンジン 6 の吸入空気量を増加させ、サブエンジン 6 から排出される排気ガス量を増加させることにより、排気浄化触媒 4 の昇温を行ってもよい。

【0140】

上記処理手順におけるステップ S402 及び S404 では、メインエンジン 5 の停止中にサブエンジン 6 が稼動される。このとき、メインエンジン 5 の吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態にあると、メインエンジン 5 の吸気管に稼動中のサブエンジン 6 の排気ガスが逆流するため、メインエンジン 5 の再始動時に燃焼変動が大きくなる。

【0141】

この燃焼変動を抑制するため、メインエンジン 5 の吸気バルブと排気バルブと

が共に開弁状態であると判断されたときには、メインエンジン 5 を停止することが禁止される。このようにすれば、メインエンジン 5 が停止しているときには、吸気バルブと排気バルブとのいずれか一方又は双方が開弁されているので、メインエンジン 5 の吸気管に稼動中のサブエンジン 6 の排気ガスが逆流することはない。

【0 1 4 2】

サブエンジン 6 が停止される場合も上記と同様である。

【0 1 4 3】

なお、メインエンジン 5、サブエンジン 6 の吸気バルブと排気バルブとが共に開弁状態であると判断されたときにメインエンジン 5、サブエンジン 6 の停止を禁止する代わりに、メインエンジン 5 が停止中であってサブエンジン 6 が稼動中の場合には、電子制御スロットルバルブ 2 3 0 を全閉にし、サブエンジン 6 が停止中であってメインエンジン 5 が稼動中の場合には、電子制御スロットルバルブ 2 3 2 を全閉にすることにより排気ガスの逆流を防止することもできる。

【0 1 4 4】

次に、図 1 0 を参照して、排気ガス浄化装置 1 D における触媒の過熱防止処理について説明する。

【0 1 4 5】

ステップ S 5 0 0 では、排気浄化触媒 4 の温度が予め設定された所定の温度（例えば、6 5 0 ℃）以上か否かについて判断が行われる。ここで、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度より低いときには処理から抜ける。一方、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度以上のときには、ステップ S 5 0 2 に処理が進む。

【0 1 4 6】

ステップ S 5 0 2 では、メインエンジン 5 の電磁クラッチ 3 0 が係合される。電磁クラッチ 3 0 が係合されることによりメインエンジン 5 の動力がベルト B 1 を介してサブエンジン 6 に伝達され、サブエンジン 6 がクランキングされる。

【0 1 4 7】

ステップ S 5 0 4 では、サブエンジン 6 が燃料カットにより停止される。よって、サブエンジン 6 は、燃料カットされた状態でメインエンジン 5 の動力により

クランキングされ、吸入された空気をそのままエキゾーストパイプ 262 に圧送するように動作する。そして、このサブエンジン 5 により圧送された空気により排気浄化触媒 4 の温度が下げられる。

【0148】

ステップ S506 では、排気浄化触媒 4 の温度が予め設定された所定の温度（例えば、500℃）以下か否かについて判断が行われる。ここで、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度より高いときには処理から抜ける。一方、排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度以下に低下したときには、ステップ S508 に処理が進む。

【0149】

ステップ S508 では、サブエンジン 6 への燃料供給と点火とが開始され、サブエンジン 6 が始動される。

【0150】

次に、ステップ S510 では、メインエンジン 5 の電磁クラッチ 30 が解放され、メインエンジン 5 からサブエンジン 6 への動力の伝達が遮断される。そして触媒の過熱防止処理が終了する。

【0151】

このように、排気浄化触媒 4 が予め定められた所定の温度以上に達したときには、サブエンジン 6 によって排気浄化触媒 4 に空気が圧送されることにより排気浄化触媒 4 の過熱を防止することができる。

【0152】

本実施形態において、メインエンジン 5 としてリーン空燃比で燃料を燃焼させるエンジン（リーンバーンエンジン）を用い、排気浄化触媒 4 としてリーン NO_x 触媒を用いることもできる。このようなリーン NO_x 触媒としては、リーン時に排出する NO_x を吸蔵し、リッチまたは理論空燃比時に、吸蔵した NO_x を還元浄化するリーン NO_x 吸蔵型触媒（LNC）が使用される。

【0153】

しかしながら、リーン NO_x 吸蔵型触媒が吸蔵できる NO_x 量には限界があるので、リーンバーン運転のみを長時間継続することはできない。そこで、吸蔵された NO_x を放出させるために空燃比を一時的にリッチ化し、リーン NO_x 吸蔵

型触媒に吸蔵されたNO_xを還元する必要がある。

【0 1 5 4】

そこで、次に図 1 1 を用いて排気ガス浄化装置 1 D における排気浄化触媒（以下、リーンNO_x触媒という）4 の還元処理について説明する。

【0 1 5 5】

ステップ S 6 0 0 では、リーンNO_x触媒 4 の温度が所定の範囲内（例えば、2 5 0 ℃以上、4 5 0 ℃以下）か否かについての判断が行われる。ここで、リーンNO_x触媒 4 の温度が所定の温度範囲内にないときには処理から抜ける。一方、リーンNO_x触媒 4 の温度が所定の温度範囲内にあるときにはステップ S 6 0 2 に処理が進む。

【0 1 5 6】

ステップ S 6 0 2 では、リーンNO_x触媒 4 の還元処理要求条件（例えば、燃料噴射量の積算値が所定値以上であること等）が成立しているか否かについての判断が行われる。ここで、リーンNO_x触媒 4 の還元処理要求条件が成立していないときには処理から抜ける。一方、リーンNO_x触媒 4 の還元処理要求条件が成立しているときにはステップ S 6 0 4 に処理が進む。

【0 1 5 7】

ステップ S 6 0 4 では、サブエンジン 6 の空燃比が所定の空燃比（例えば、空燃比 1 1）までリッチ化される。

【0 1 5 8】

次に、ステップ S 6 0 6 では、リーンNO_x触媒 4 の還元処理が完了したか否かについての判断が行われる。ここで、還元処理が完了したか否かは、例えば、空燃比をリッチ化して運転した時間の積算値が所定値に達したか否かなどにより判断される。還元処理が完了していないと判断されたときには処理を一旦抜ける。一方、還元処理が完了したと判断されたときにはステップ S 6 0 8 に処理が進む。

【0 1 5 9】

ステップ S 6 0 8 では、サブエンジン 6 の空燃比がリッチ状態から所定の設定値（空燃比 1 4 . 7）に戻され、処理が終了する。

【0160】

このように、車両の駆動に関係しないサブエンジン6の空燃比をリッチ化することによりリーンNO_x触媒4の還元処理を行うことができるので、ドライバビリティを損なうことなく排気エミッションを低減することが可能となる。

【0161】

(第5実施形態)

次に、図12を用いて、第5実施形態に係る排気ガス浄化装置1Eの全体構成について説明する。なお、図12において第2実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

【0162】

本実施形態が第2実施形態と異なるのは、集合部264の上流側、即ち、メインエンジン5と集合部264との間にメインエンジン排気浄化触媒（主エンジン排気ガス浄化手段）4b及びメインエンジンO₂センサ（主エンジン空燃比検出手段）45eがさらに取り付けられている点である。また、排気浄化触媒4の下流側にO₂センサ45bが取り付けられていない点も異なる。

【0163】

この場合、メインエンジン5から排出された排気ガスは、メインエンジン排気浄化触媒4bにより浄化される。また、O₂センサ45a及びメインエンジンO₂センサ45eにより検出される排気ガスの空燃比に基づいてメインエンジン5の空燃比が制御される。

【0164】

次に、図13を用いて排気ガス浄化装置1Eにおけるサブエンジン6の空燃比制御について説明する。

【0165】

ステップS700では、排気浄化触媒4の温度が予め設定された所定の温度以上であるか否かについて判断が行われる。ここで、排気浄化触媒4の温度が所定の温度以上のときにはステップS704に処理が移行する。

【0166】

一方、排気浄化触媒4の温度が所定の温度より低いときには、ステップS70

2 に処理が移行する。ステップ S 702 では、サブエンジン 6 の空燃比をリーン側に制御すると共に、点火時期を遅角させる。これによりサブエンジン 6 の排気ガスを利用して排気浄化触媒 4 の温度を上昇させることができる。空燃比のリーン制御と点火時期の遅角制御とは、排気浄化触媒 4 が所定の温度以上に昇温されるまで継続して実行される。なお、排気浄化触媒 4 の昇温については、サブエンジン 6 の吸入空気量を増加させ、サブエンジン 6 から排出される排気ガス量を増加させることにより行ってもよい。

【0167】

排気浄化触媒 4 の温度が所定の温度以上に昇温された場合には、ステップ S 704 において、サブエンジン 6 のエンジン負荷が所定値より小さいか否かについて判断が行われる。ここで、サブエンジン 6 のエンジン負荷が所定値より小さいと判断された場合には、サブエンジン 6 の空燃比がリーン側に制御される（ステップ S 706）。一方、サブエンジン 6 のエンジン負荷が所定値以上と判断された場合には、サブエンジン 6 の空燃比は、理論空燃比（ストイキ）となるように制御される（ステップ S 708）。

【0168】

このように、低負荷時にサブエンジン 6 をリーンで運転することにより、サブエンジン 6 の燃料消費率を向上させることができる。

【0169】

本実施形態によれば、O₂センサ 45a 及びメインエンジン O₂センサ 45e が集合部 264 の上流に配置されているため、サブエンジン 6 の排気ガスによる影響を受けることなくメインエンジン 5 の排気ガスの空燃比を検出することができる。よって、サブエンジン 6 がメインエンジン 5 と異なる空燃比（例えばリーン）で運転されるような場合でも、メインエンジン 5 の空燃比を独立して検出することができ、メインエンジン 5 の空燃比を単独で正確に制御することが可能となる。

【0170】

また、本実施形態によれば、集合部 264 の上流に配置されたメインエンジン排気浄化触媒 4b によりメインエンジン 5 の排気ガスが浄化されるので、集合部

2 6 4 下流に設けられる排気浄化触媒 4 で浄化すべき排気ガスの量が減少する。よって、排気浄化触媒 4 を小型化することができる。

【0 1 7 1】

(第 6 実施形態)

次に、図 1 4 を用いて、第 6 実施形態に係る排気ガス浄化装置 1 F の全体構成について説明する。なお、図 1 4 において第 5 実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

【0 1 7 2】

本実施形態のメインエンジン 5 A は、V 型エンジンであり、右バンク 5 R 及び左バンク 5 L それぞれにはエキゾーストマニホールド 2 5 0 R, 2 5 0 L が取り付けられている。エキゾーストマニホールド 2 5 0 R, 2 5 0 L それぞれにはエキゾーストパイプ 2 6 0 R, 2 6 0 L が接続されている。エキゾーストパイプ 2 6 0 R とエキゾーストパイプ 2 6 0 L とは集合部 2 6 5 で一旦集合される。この集合されたエキゾーストパイプ 2 6 1 は、集合部 2 6 5 下流に設けられている分岐部 2 6 6 で再びエキゾーストパイプ 2 6 3 R, 2 6 3 L に分岐される。

【0 1 7 3】

エキゾーストパイプ 2 6 0 R には、メインエンジン排気浄化触媒（主エンジン排気ガス浄化手段）4 b が配設されている。また、メインエンジン排気浄化触媒 4 b の上流側には O₂ センサ 4 5 a が取り付けられている。一方、エキゾーストパイプ 2 6 0 L には、メインエンジン排気浄化触媒 4 b が配設されている。また、メインエンジン排気浄化触媒 4 b の上流側には O₂ センサ 4 5 a が取り付けられている。

【0 1 7 4】

エキゾーストパイプ 2 6 1 には、メインエンジン排気浄化触媒 4 b が配設されている。また、このメインエンジン排気浄化触媒 4 b の下流側にはメインエンジン O₂ センサ 4 5 e が取り付けられている。

【0 1 7 5】

メインエンジン 5 A から排出された排気ガスは、エキゾーストパイプ 2 6 0 R, 2 6 0 L, 2 6 1 それぞれに設けられているメインエンジン排気浄化触媒 4 b

により浄化される。また、エキゾーストパイプ260Rに取り付けられているO₂センサ45a及びメインエンジンO₂センサ45eにより検出される排気ガスの空燃比に基づいて右バンク5Rの空燃比が制御され、エキゾーストパイプ260Lに取り付けられているO₂センサ45a及びメインエンジンO₂センサ45eにより検出される排気ガスの空燃比に基づいて左バンク5Lの空燃比が制御される。

【0176】

サブエンジン6のエキゾーストパイプ262は、分岐部266の下流側に設けられている集合部264においてメインエンジン5Aのエキゾーストパイプ263Lと接続されている。エキゾーストパイプ262に排出されたサブエンジン6の排気ガスは、集合部264でメインエンジン5Aの排気ガスの一部と集合され、集合部下流に配置されている排気浄化触媒4により浄化される。なお、その他の構成は上記第5実施形態と同一又は同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0177】

本実施形態によれば、メインエンジン5Aから排出された排気ガスが分岐部266でエキゾーストパイプ263R、263Lに分けられて排出されるため、メインエンジン5Aから排気浄化触媒4に流入する排気ガスの量が減少する。そのため、メインエンジン5Aから排出された低温の排気ガスによる排気浄化触媒4の温度低下が抑制されるので、サブエンジン6から排出された排気ガスの浄化率の低下を抑制することが可能となる。

【0178】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能であり、例えば、O₂センサの個数及び配置なども上記実施形態に限定されるものではない。

【0179】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したとおり、本発明によれば、主エンジン及び補助エンジンから排出される排気ガスを集合する集合部を有する排気通路と、排気通路に設け

られた集合部により集合された排気ガスを浄化する排気ガス浄化手段とを備えた構成とすることにより、補助エンジンの排気ガス中の有害ガス成分を浄化することができ、排気エミッションの悪化を抑制することのできる排気ガス浄化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【図 2】

空燃比フィードバック制御における (a) O_2 センサ出力波形、(b) 空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ の波形、(c) 空燃比フィードバック補正係数 $F A F$ の波形の別の例を示す図である。

【図 3】

第 1 実施形態に係る排気ガス浄化装置における空燃比フィードバック制御を示すフローチャートである。

【図 4】

第 2 実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【図 5】

第 2 実施形態に係る排気ガス浄化装置における空燃比フィードバック制御を示すフローチャートである。

【図 6】

第 3 実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【図 7】

第 3 実施形態に係る排気ガス浄化装置における空燃比フィードバック制御を示すフローチャートである。

【図 8】

第 4 実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【図 9】

第 4 実施形態に係る排気ガス浄化装置における触媒の活性化処理を示すフローチャートである。

【図 10】

第4実施形態に係る排気ガス浄化装置における触媒の過熱防止処理を示すフローチャートである。

【図 11】

第4実施形態に係る排気ガス浄化装置におけるリーンNO_x触媒の還元処理を示すフローチャートである。

【図 12】

第5実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【図 13】

第5実施形態に係る排気ガス浄化装置における補助エンジンの空燃比制御を示すフローチャートである。

【図 14】

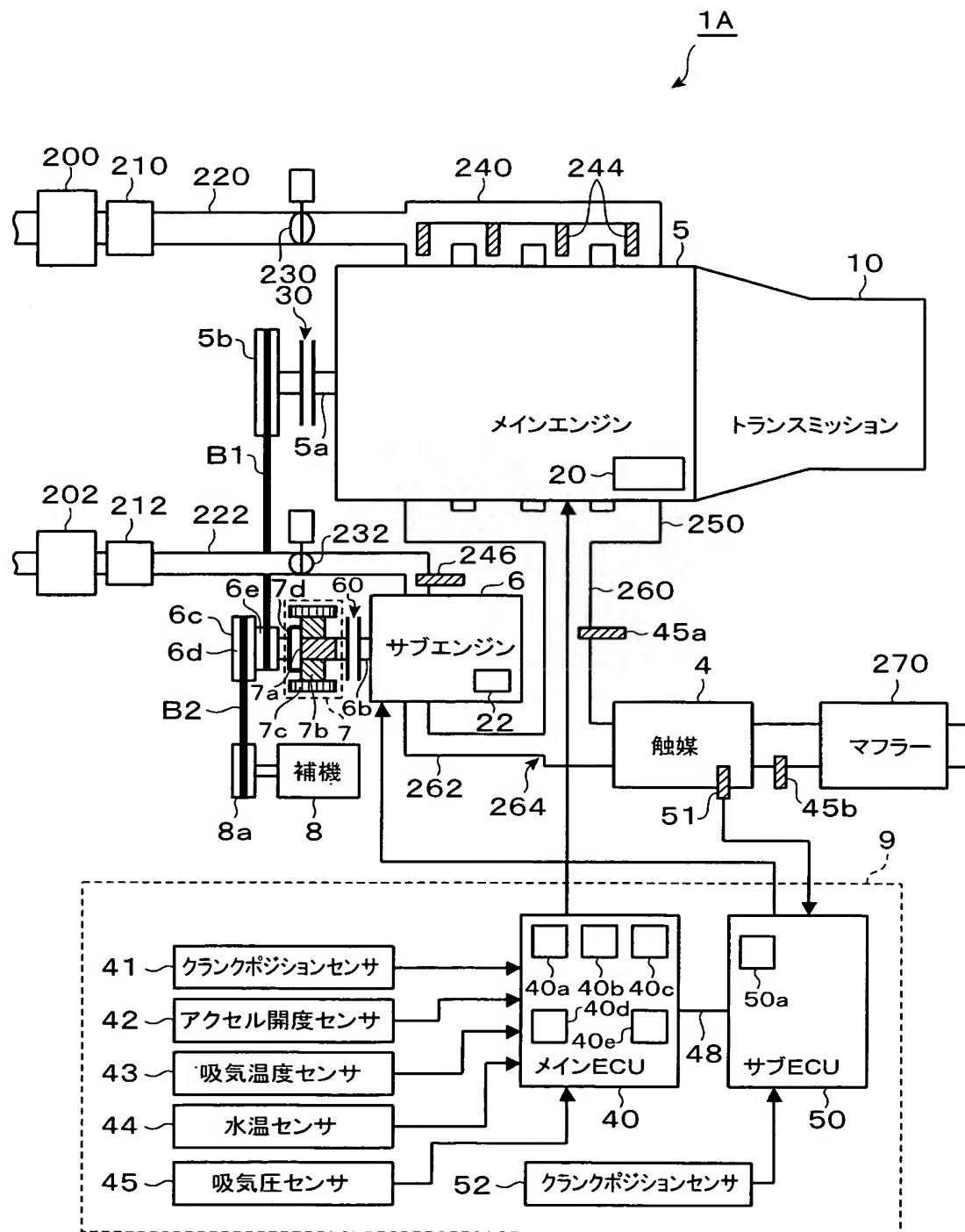
第6実施形態に係る排気ガス浄化装置の全体構成を示す図である。

【符号の説明】

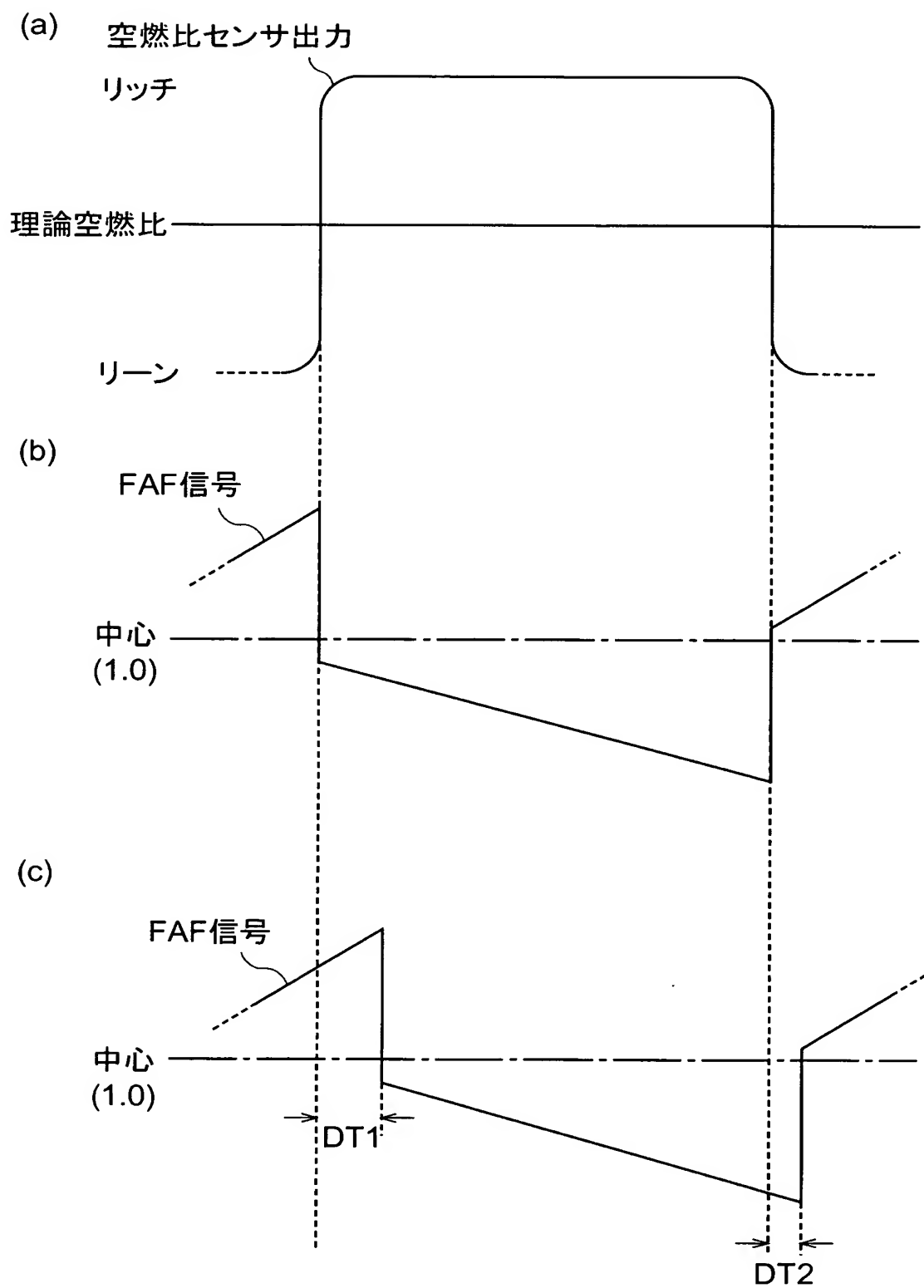
1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F…排気ガス浄化装置、4…排気浄化触媒、4b…メインエンジン排気浄化触媒、5, 5A…メインエンジン、6…サブエンジン、7…プラネタリギヤユニット、8…補機、9…電子制御装置、30…電磁クラッチ、40…メインECU、40a…空燃比制御部、40b…点火時期算出部、40c…電磁クラッチ制御部、40d…負荷制御部、40e…エンジン停止制御部、45a, 45b, 45c, 45d…O₂センサ、45e…メインエンジンO₂センサ、50…サブECU、51…触媒温度センサ、210, 212…エアフローメータ、260, 262, 260R, 260L, 263R, 263L…エキゾーストパイプ、264…集合部、266…分岐部。

【書類名】 図面

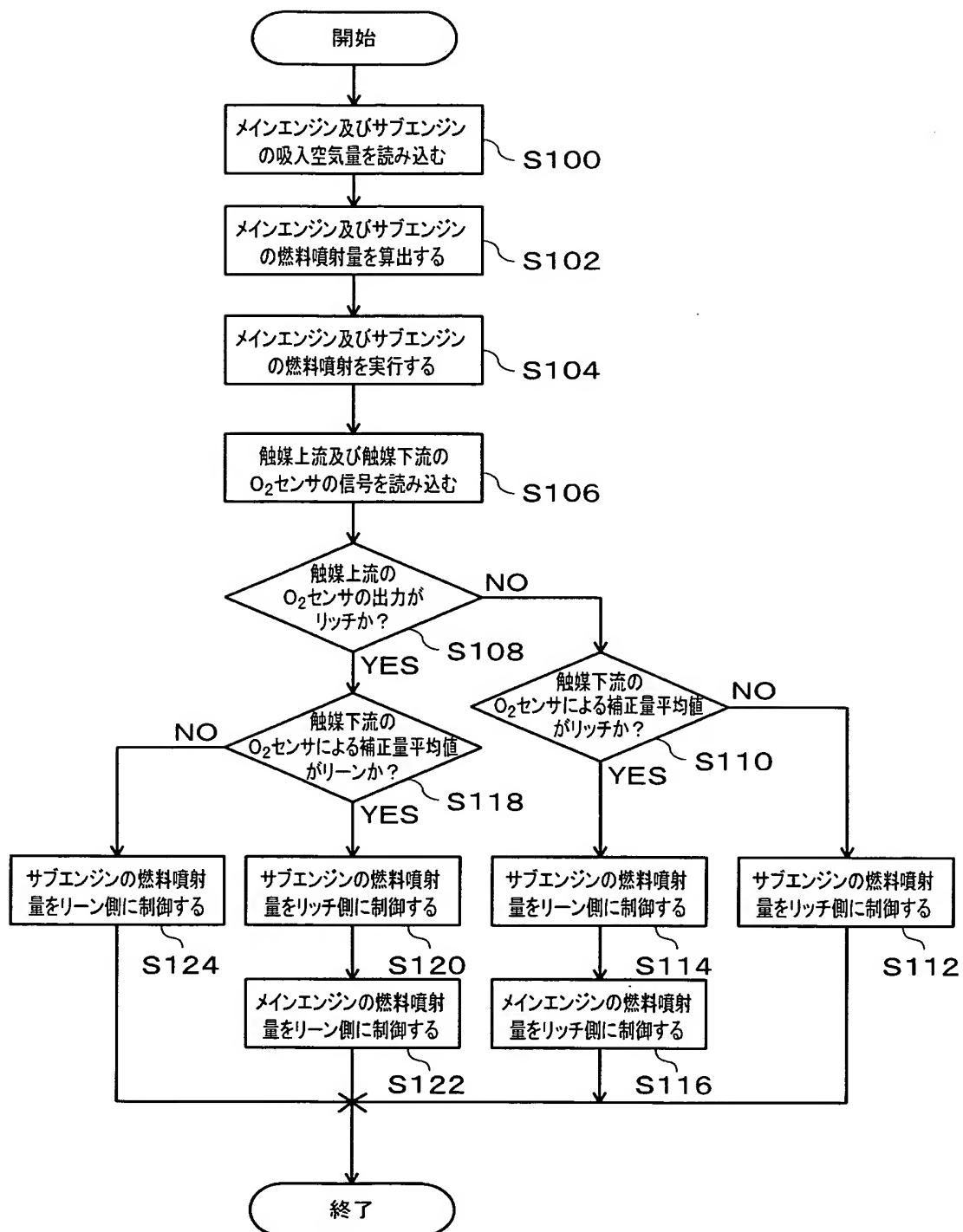
【図 1】



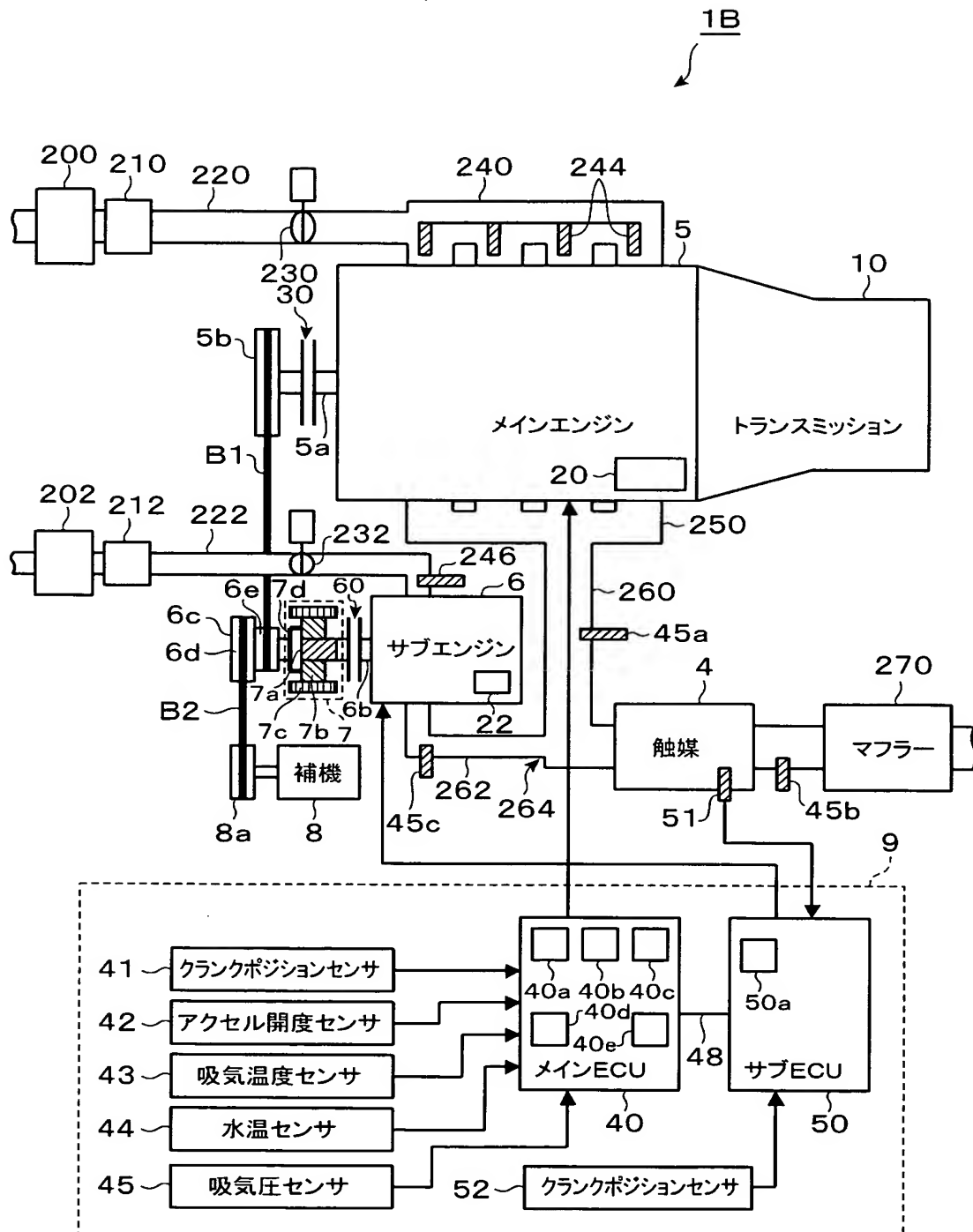
【図 2】



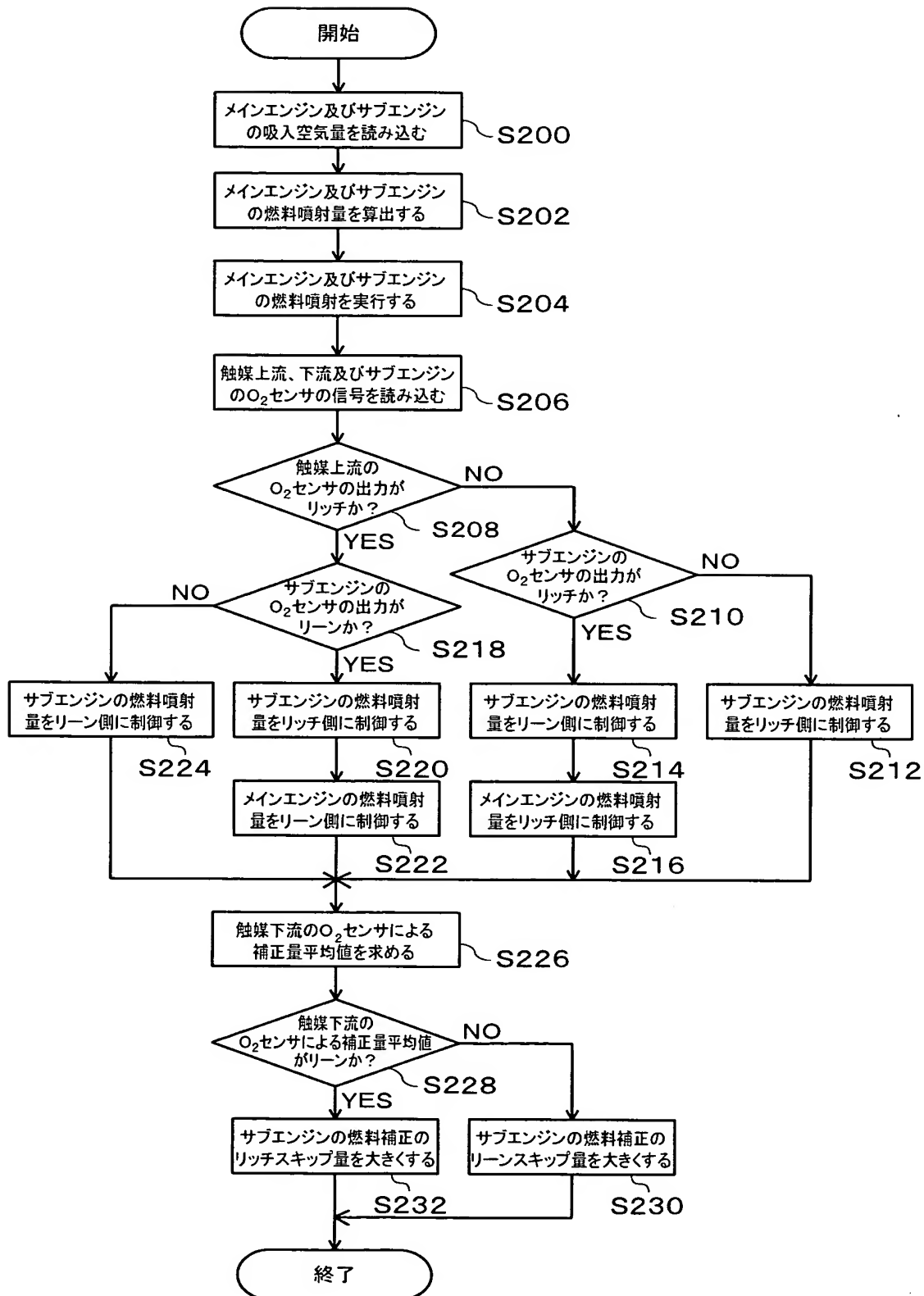
【図 3】



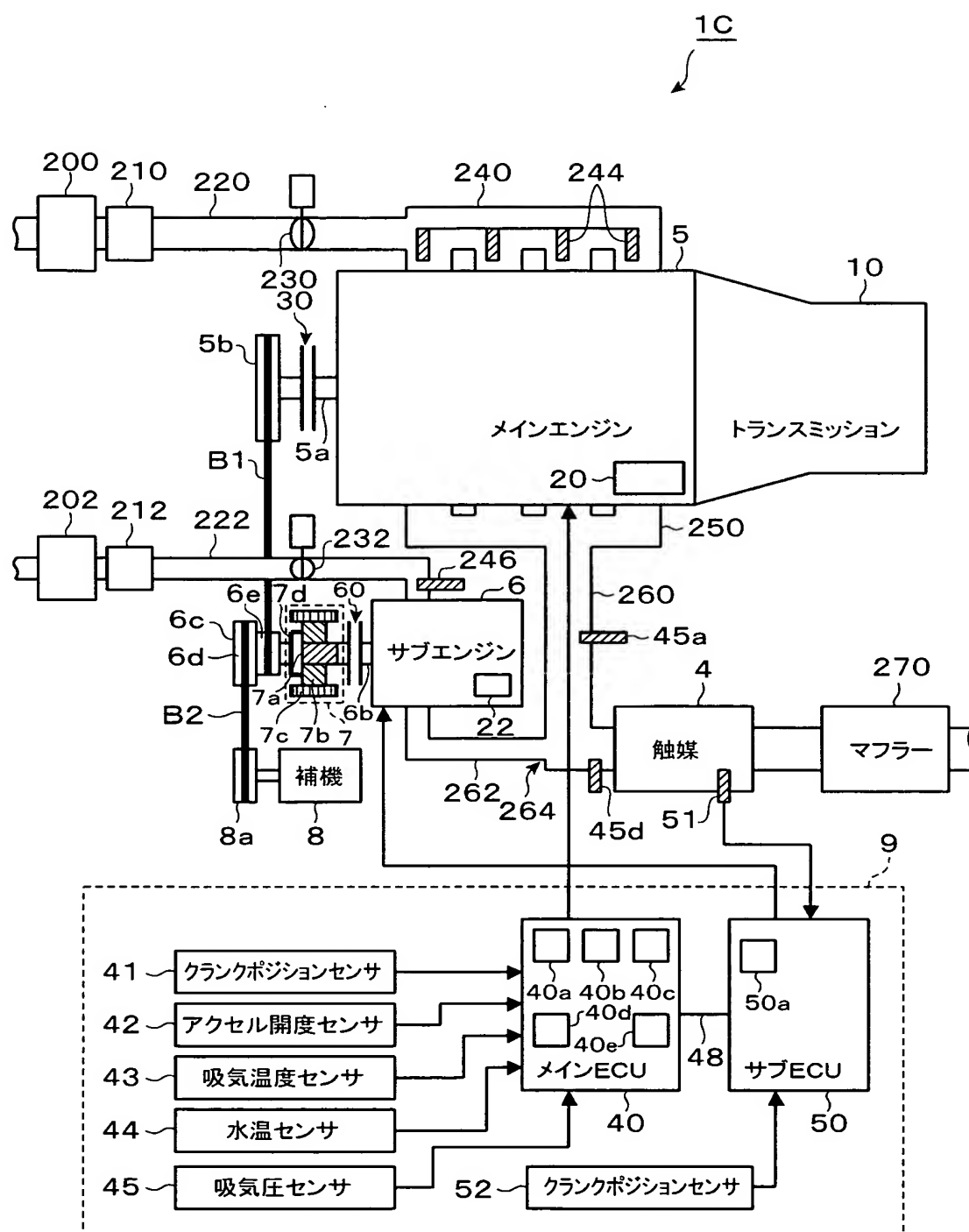
【図 4】



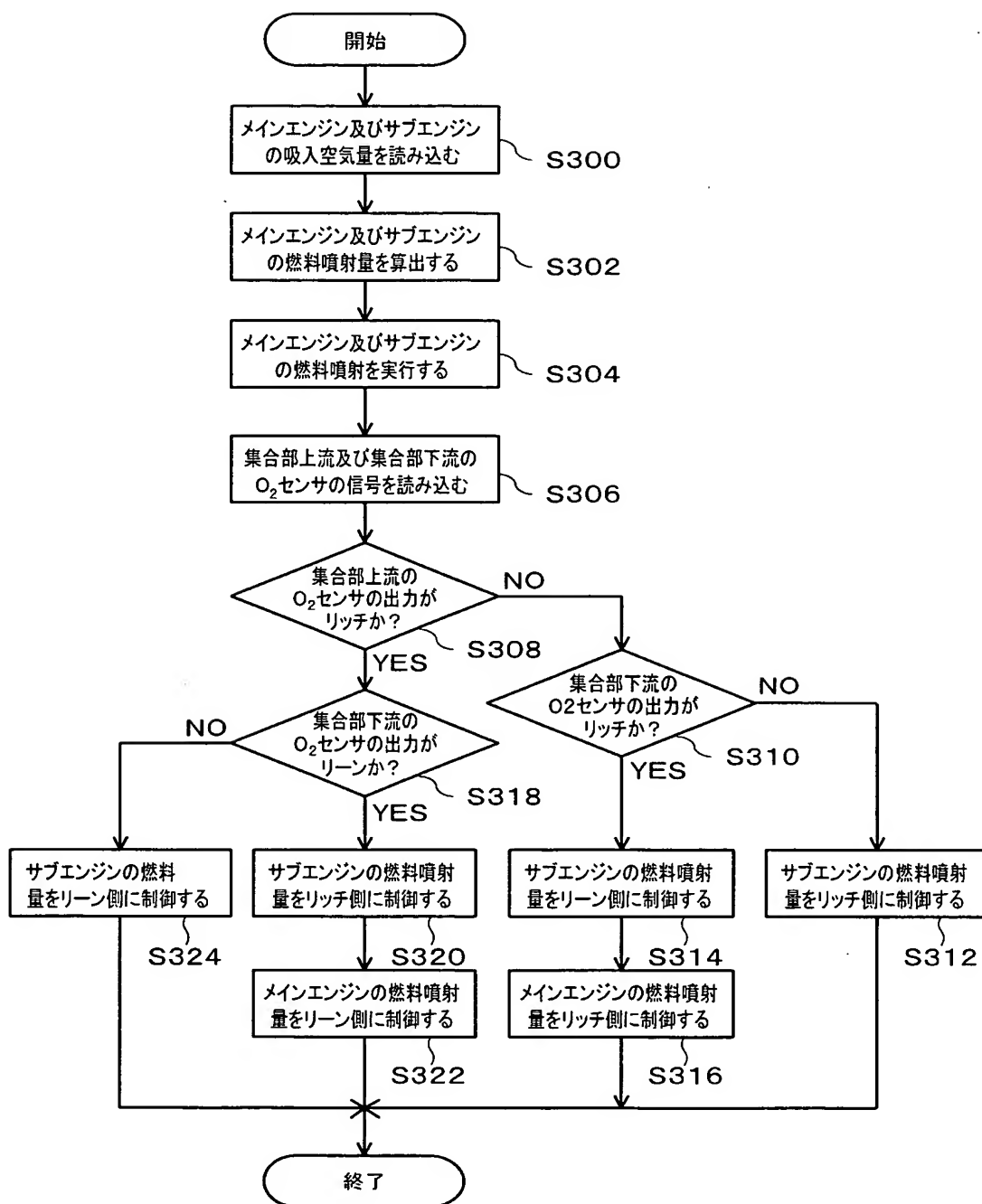
【図 5】



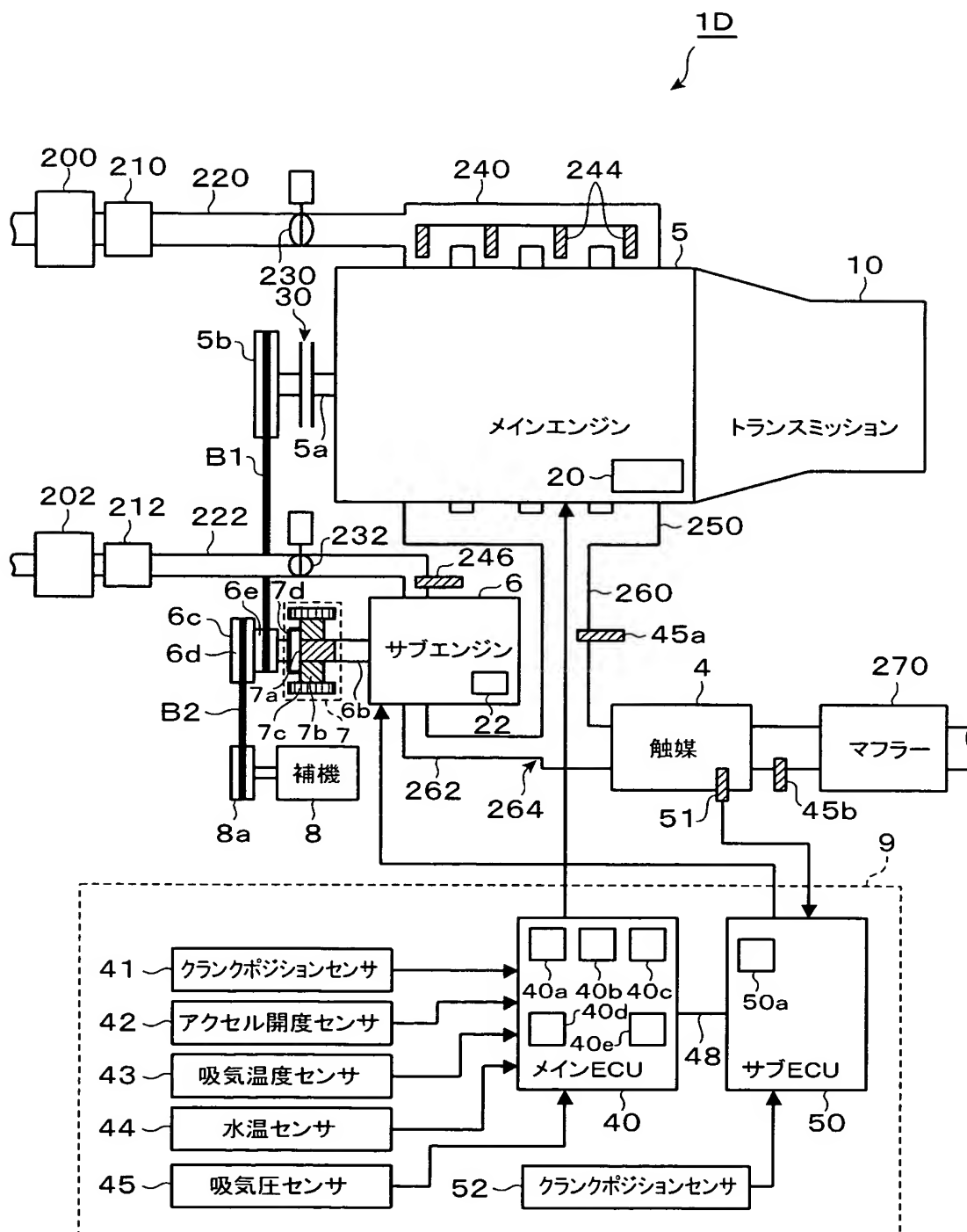
【図 6】



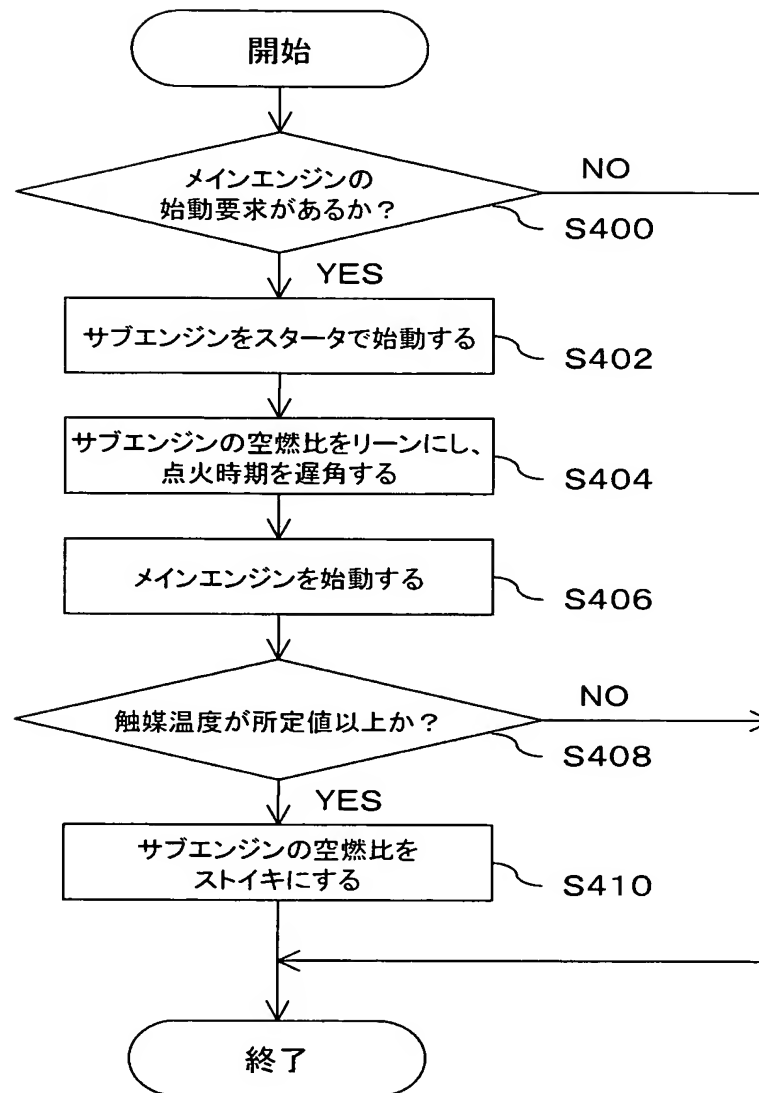
【図 7】



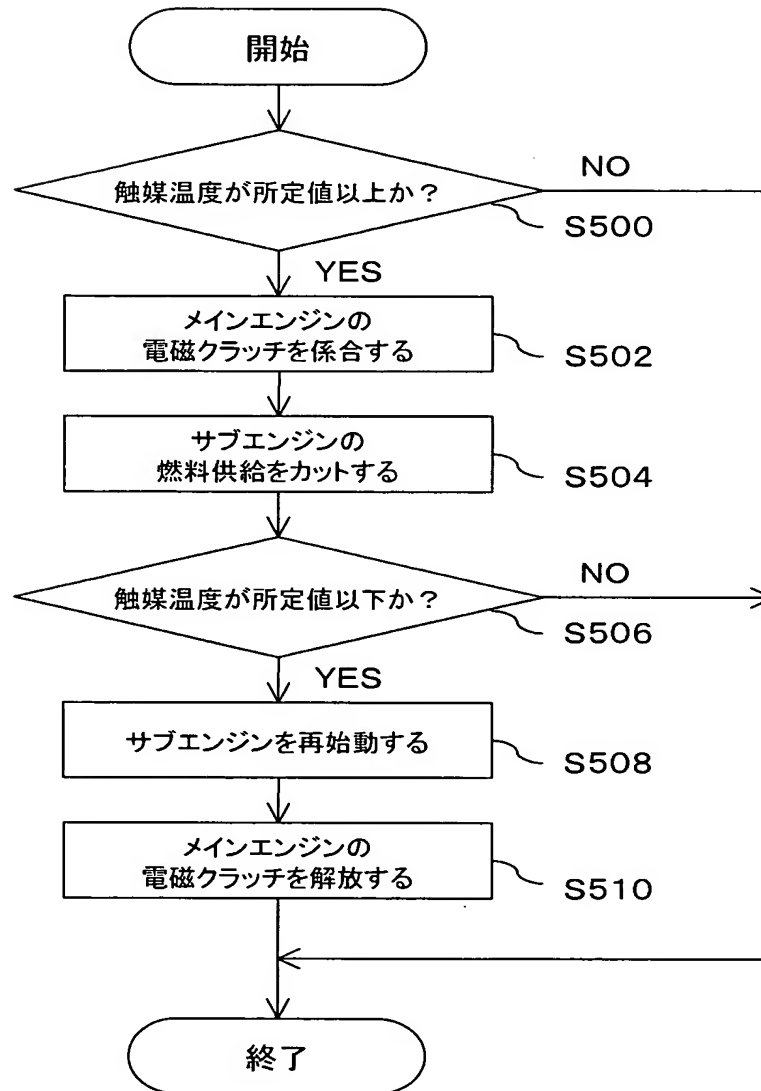
【図 8】



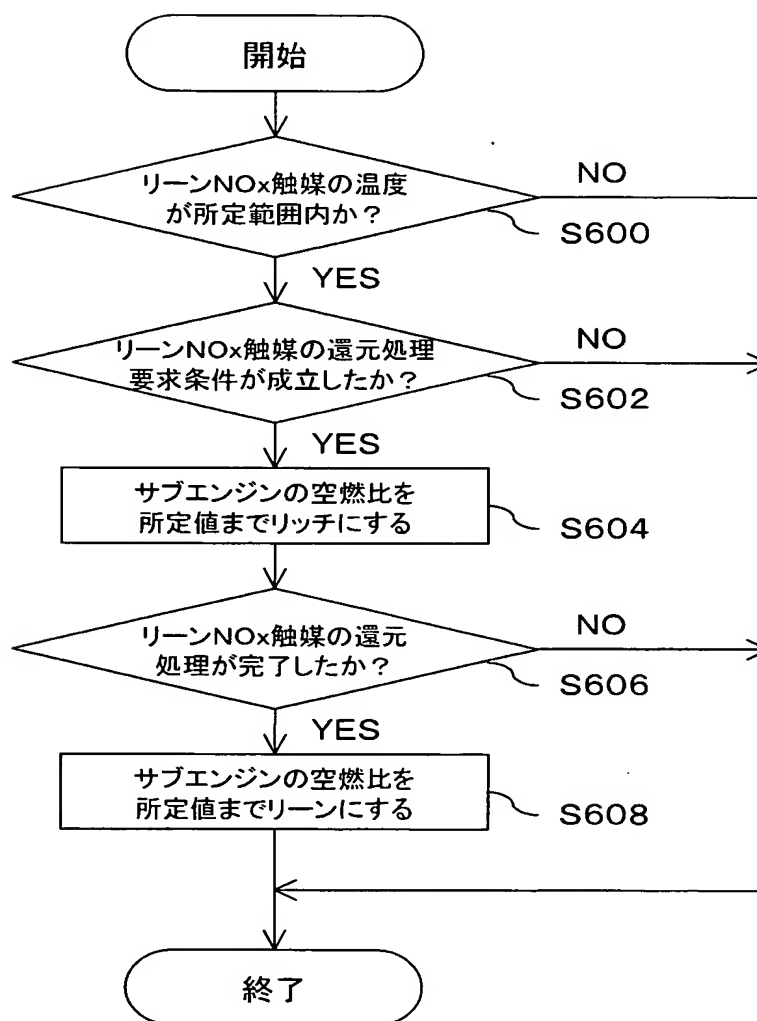
【図 9】



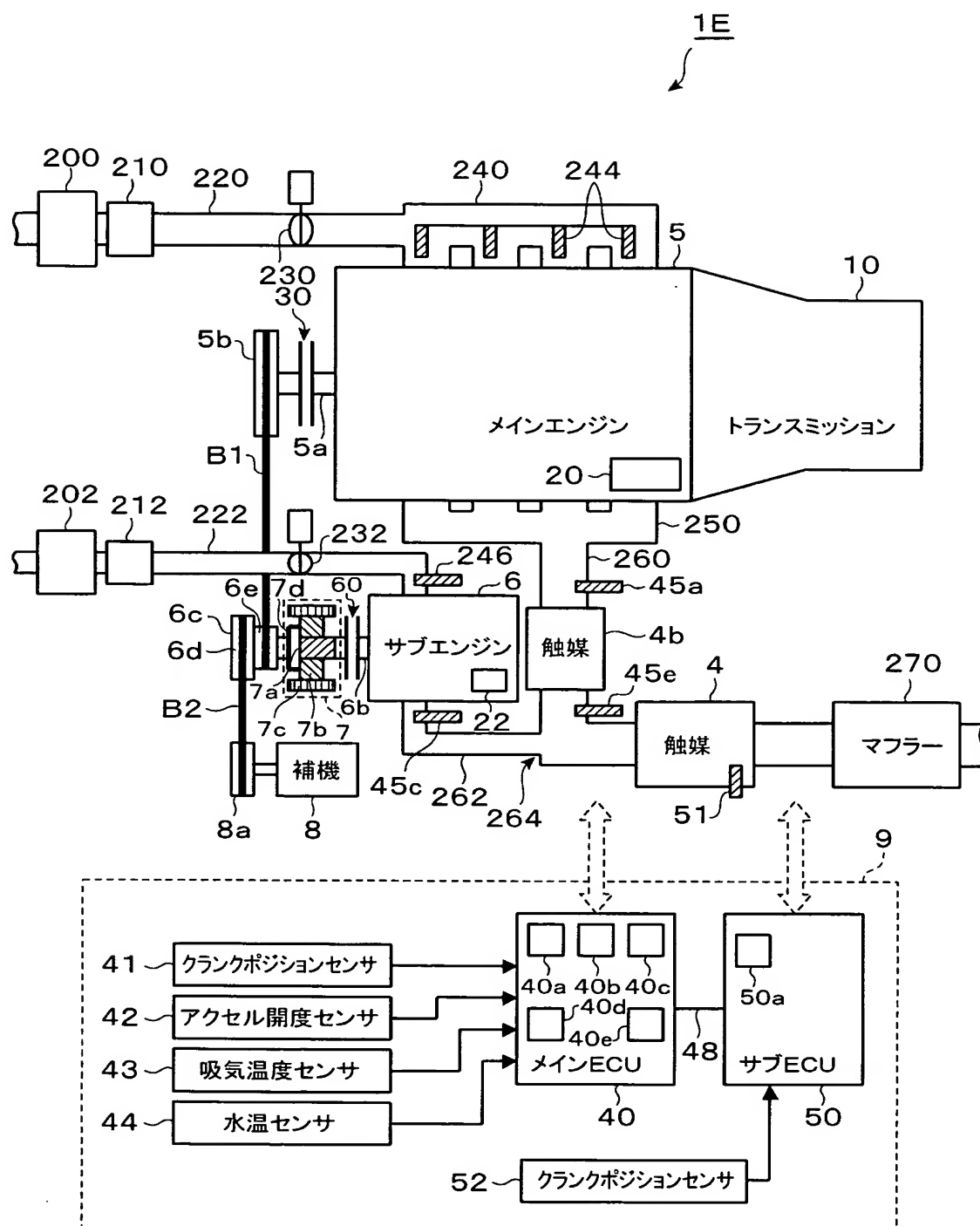
【図 10】



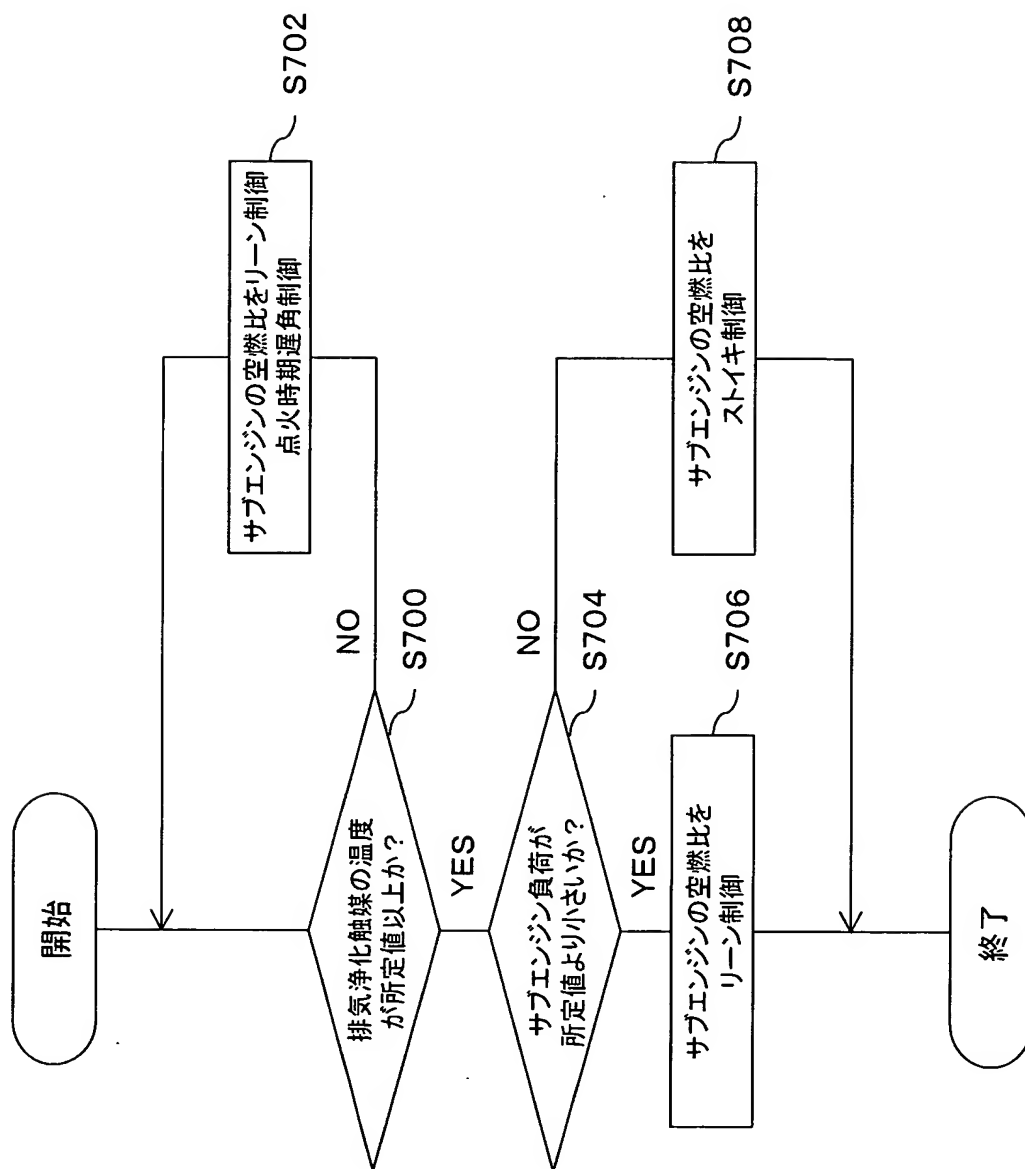
【図 11】



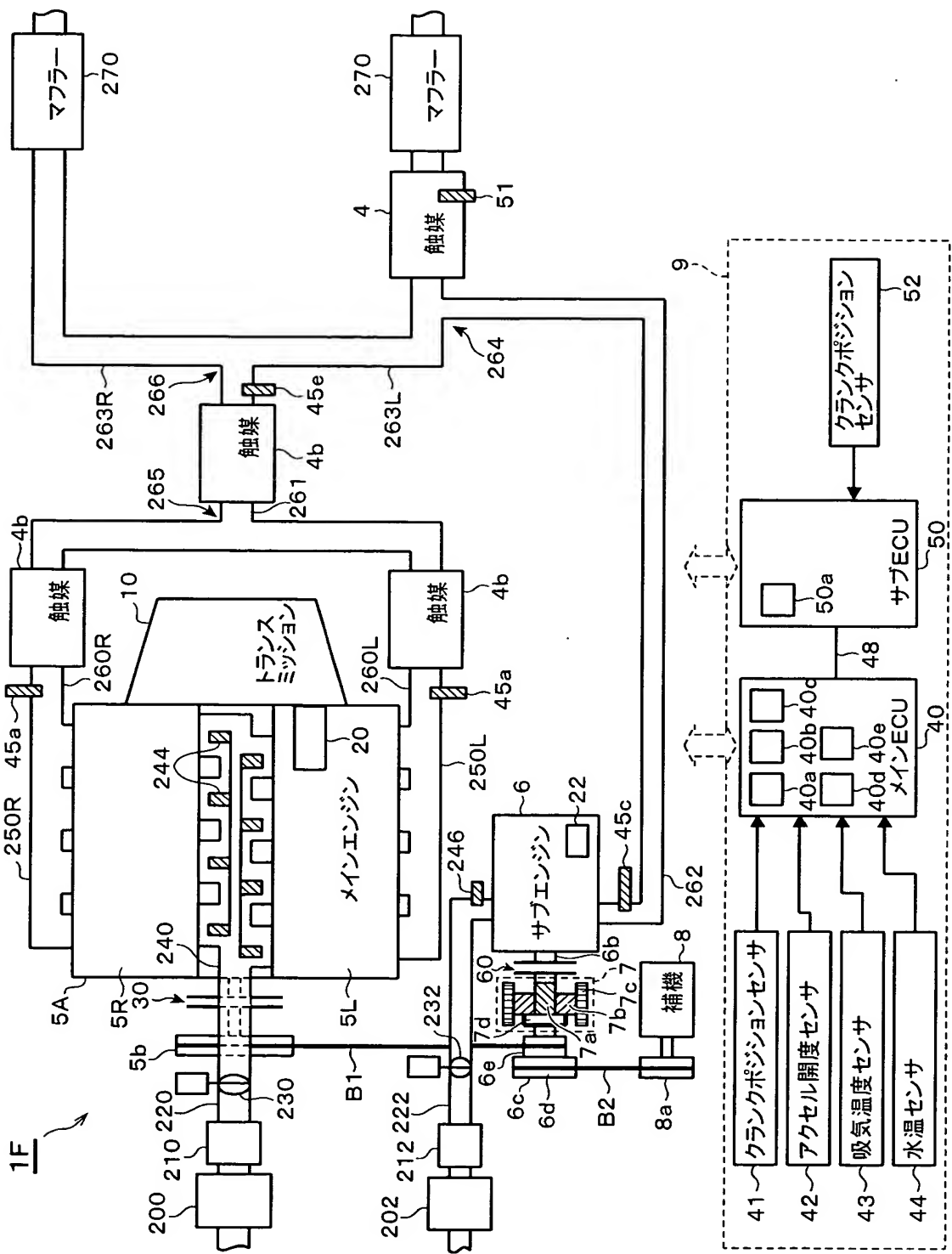
【図 12】



【図 13】



【図 14】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 補助エンジンの排気ガス中の有害ガス成分を浄化することができ、排気エミッションの悪化を抑制することのできる排気ガス浄化装置を提供する。

【解決手段】 排気ガス浄化装置 1 A は、車両走行用のメインエンジン 5 と、メインエンジンよりも小排気量のサブエンジン 6 と、メインエンジン 5 から排出される排気ガスとサブエンジン 6 から排出される排気ガスとを集合する集合部 2 6 4 を有するエキゾーストパイプ 2 6 0, 2 6 2 と、集合部 2 6 4 により集合された排気ガスを浄化する排気浄化触媒 4 とを備える。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 1 8 2 9 5 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社